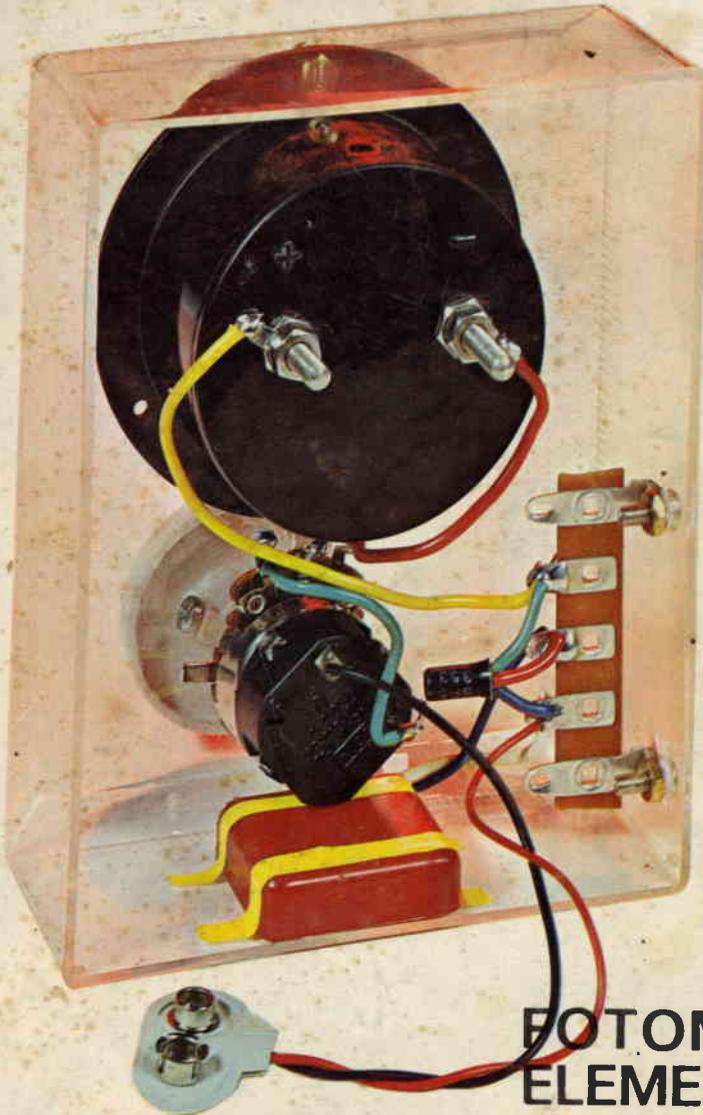
Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

ANNO I - N. 7 LUGLIO 1971 - L. 350

SPED. IN ABB. POST. GRUPPO III

FOTOMETRO ELEMENTARE

MIRACOLOSO RX - TX PER I 29,7 MEGAHERTZ

SUPERREATTIVO PER LE BANDE AERONAUTICHE

Supertester 680 E

MILANO ICE ITALY

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	**7 portate:**	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: **100 mV. - 2 V. -** 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	**6 portate:**	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	**6 portate:**	**50 μA** - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e **5 A.** C.C.
AMP. C.A.:	**5 portate:**	**250 μA** - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	**6 portate:**	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	**4 portate:**	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	**2 portate:**	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	**6 portate:**	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	**5 portate:**	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I.C.E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. **mod. 24.**

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32) **CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65) Pannello **superiore interamente in CRISTAL antiurto: IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !**

INSUPERABILE !

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 12.500!!

franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio !!!**

Altro **Tester Mod. 60** identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate **Lire 8.200** franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6

VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.

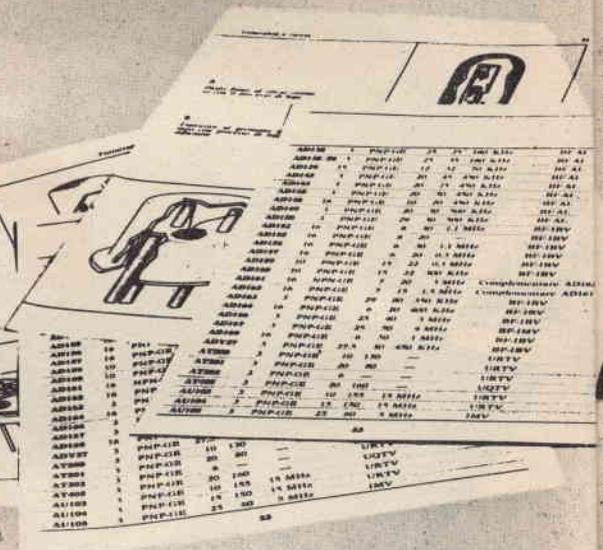
GRATIS

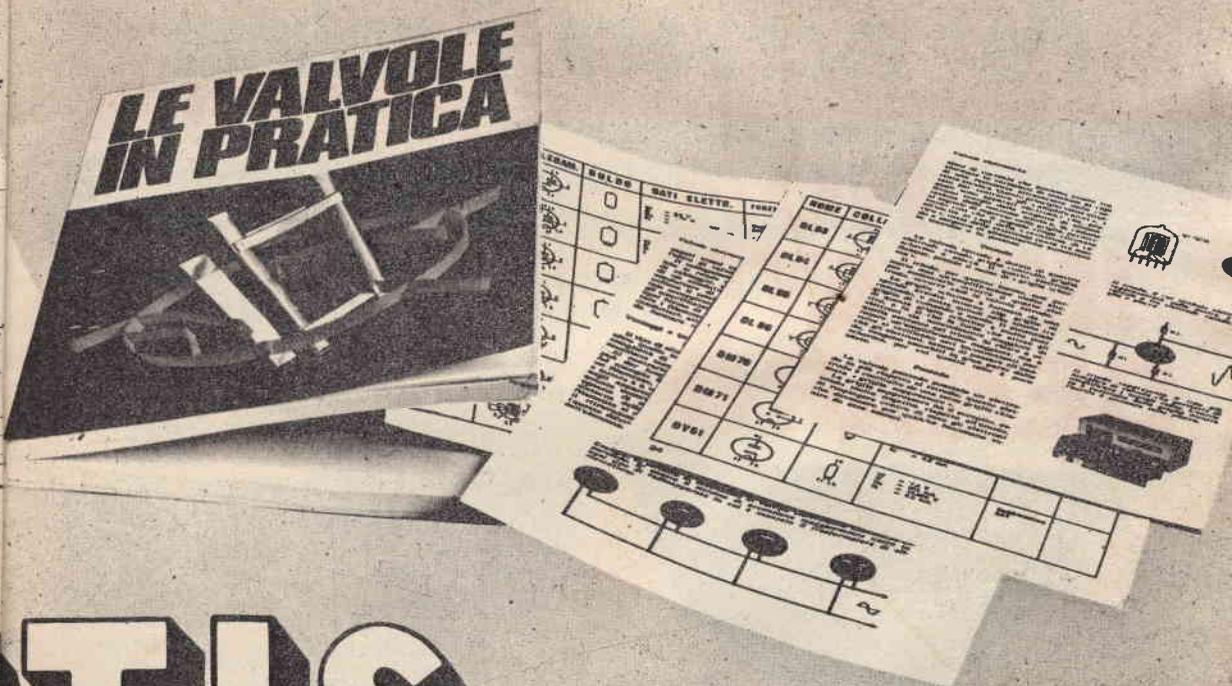
PREZIOSI MANUALI

Presentati nella consueta nostra ricca veste editoriale, con copertina plastificata a colori, i manuali saranno messi in libreria al prezzo cumulativo di L. 4.200.

UNA COPPIA DI LIBRI CHE SI COMPLETANO L'UNO CON L'ALTRO E CHE ASSIEME PERFEZIONANO L'ATTREZZATURA BASILARE DI CHI DESIDERA OTTENERE RISULTATI SICURI NELLA PRATICA DELLA RADIOTECNICA.

A CHI SI ABBONA ▸

DUE AUTENTICI FE

A CHI SI ABBONA OGGI STESSO A RADIOPRATICA

L'ABBONAMENTO A RADIOPRATICA
E' VERAMENTE UN GROSSO AFFARE.
SENTITE COSA VI DIAMO CON SOLE 4.200 LIRE!
DUE MANUALI DI 250 PAGINE CIRCA, ILLUSTRATISSIMI.
12 NUOVI FASCICOLI DELLA RIVISTA SEMPRE PIU' RICCHI DI NOVITA'
PROGETTI DI ELETTRONICA, ESPERIENZE;
PIU' L'ASSISTENZA DEL NOSTRO UFFICIO TECNICO
SPECIALIZZATO NELL'ASSISTERE PER CORRISPONDENZA
IL LAVORO E LE DIFFICOLTA' DI CHI COMINCIA,
I PROBLEMI DI CHI DEVE PERFEZIONARSI.

RRI DEL MESTIERE!

Questi due preziosissimi manuali pratici sono stati realizzati col preciso scopo di dare un aiuto immediato ed esatto a chiunque stia progettando, costruendo, mettendo a punto o riparando un apparato radioelettrico. La rapida consultazione di entrambi i manuali permette di eliminare ogni eventuale dubbio sul funzionamento dei transistor (di alta o di bassa frequenza, di potenza media o elevata), delle valvole (europee o americane, riceventi o trasmittenti), che lavorano in un qualsiasi circuito, perché in essi troverete veramente tutto: dati tecnici, caratteristiche, valori, grandezze radioelettriche, ecc.

I MANUALI SARANNO MESSI IN LIBRERIA A L. 4.200

GRATIS

Per ricevere i volumi

NON INVIATE DENARO

PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO

NON DOVETE FAR ALTRO CHE COMPILARE RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA QUESTO TAGLIANDO. IL RESTO VIENE DA SE' PAGHERETE CON COMODO QUANDO RICEVERETE IL NOSTRO AVVISO. INDIRIZZATE A:

Radiopratica

VIA ZURETTI 50
20125 MILANO

Abbonatemi a: Radiopratica

Per un anno a partire dal prossimo numero

Pagherò il relativo importo (lire 4200) quando riceverò il vostro avviso.
Desidero ricevere **GRATIS** i due volumi:

LE VALVOLE IN PRATICA
I TRANSISTOR IN PRATICA

(NON SOSTITUIBILI CON ALTRI DELLA NOSTRA COLLANA LIBRARIA)

Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CODICE .... CITTA' ....

PROVINCIA .... PROFESSIONE ....

DATA .... FIRMA ....

(per favore scrivere in stampatello)

IMPORTANTE

QUESTO TAGLIANDO NON E' VALIDO PER IL RINNOVO DELL'ABBONAMENTO

Compilate, ritagliate e spedite in busta chiusa, subito, questo tagliando

I RADIO AMATORI

I Radioamatori contribuiscono al progresso dell'arte delle telecomunicazioni in una grande varietà di modi pratici.

Organizzazioni nazionali ed internazionali

L'unione Internazionale delle Telecomunicazioni (istituita nel 1865) è una agenzia specializzata delle Nazioni Unite e, per ragioni tecniche ed amministrative, il suo lavoro è diviso in tre regioni del mondo. La regione 1 comprende l'Europa, l'Africa, l'URSS ed alcune regioni dell'Asia, la Regione 2 comprende il Nord ed il Sud America. La Regione 3 comprende il resto del mondo.

I Radioamatori in ogni parte del mondo sono organizzati mediante Associazioni nazionali, molte delle quali hanno grande numero di iscritti, con lunga storia e tradizioni, mentre altre sono modeste di numero e di recente istituzione. Oltre 80 Associazioni di Radioamatori sono Membri dell'Unione Internazionale dei Radioamatori (IARU), che fu istituita nel 1925 per promuovere e coordinare comunicazioni bilaterali fra i Radioamatori di tutto il mondo e per rappresentare i loro interessi alle Conferenze dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni.

Le frequenze dei Radioamatori

Sin dall'Anno 1923, quando i Radioamatori per pirimi cominciarono a dimostrare le possibilità di utilizzare le onde corte (frequenze più alte) per comunicazioni a lunga distanza, pressioni furono esercitate ad ogni successiva Conferenza Radio per privarli di qualcuna delle attribuzioni precedentemente godute. Quella che maggiormente ebbe a soffrirne fu la gamma dei 40 metri (7 Mhz) che è stata ridotta da 500 a soli 100 Khz nella regione 1. Le maggiori pressioni in detta gamma sono state esercitate dai Servizi di radioaudizioni circolare ma forti pressioni furono pure esercitate per diverse volte da altri Servizi onde ridurre l'assegnazione di frequenze agli Amatori in altre porzioni dello spettro. Sinora i Radioamatori hanno ottenuto discreti risultati nel resistere alle pressioni ma ciò non sarebbe stato possibile se non avessero sensibilizzato le proprie autorità nazionali responsabili dell'importanza e delle conquiste nonché degli scopi del movimento radiantistico durante il periodo preparatorio precedente le Conferenze Internazionali delle Telecomunicazioni. Inoltre, se Radioamatori competenti non fossero stati presenti alle Conferenze, come osservatori, per dare consigli ed informazioni alle Delegazioni Nazionali, gli effetti di molti attacchi alle frequenze loro assegnate sarebbero stati più seri.

Conquiste tecniche

I Radioamatori sono sperimentatori, di conseguenza contribuiscono al progresso dell'arte delle telecomunicazioni in una grande varietà di modi pratici che non sono associati a programmi formali di ricerca scientifica. Per esempio i Radioamatori furono i primi a sviluppare ed usare nel 1924 oscillatori controllati a cristallo per una maggiore stabilità di frequenza. Furono i primi a sviluppare i mezzi di neutralizzazione degli amplificatori di potenza.

Major Edwin Armstrong, quando era ancora Radioamatore, sviluppò la sua teoria della rigenerazione e relativo controllo nel circuito radio. I Radioamatori svilupparono le tecniche dei filtri che permisero di ottenere la selettività sino ad altissimi livelli e prestazioni dei ricevitori supereterodina. Negli anni più recenti i Radioamatori hanno compiuto importanti scoperte nello sviluppo delle tecniche di comunicazione a lunga distanza ad altissima frequenza, e nello sviluppo di sistemi di antenna a fascio ad alto guadagno. Hanno sviluppato tecniche relativamente poco costose per ottenere la rice-trasmissione a banda laterale unica, ed hanno costruito nei loro giardini delle antenne « a scodella » che hanno loro permesso di far rimbalzare sulla luna i loro segnali ad onde ultracorte onde essere ricevuti da altri sperimentatori da migliaia di miglia di distanza.

I Radioamatori hanno effettuato importanti ed onerose osservazioni scientifiche durante l'Anno Geofisico Internazionale (1957 - 1958) ed ancora durante gli anni del cosiddetto « sole calmo » (1958 - 1959). Hanno partecipato a ricerche spaziali sin dal tempo in cui il primo Sputnik fu lanciato dall'URSS nel novembre del 1957 ed in molte occasioni hanno costruito satelliti orbitali per trasmissioni d'amatore (conosciuti col nome di OSCAR) che sono stati lanciati in orbita dalla NASA. L'installazione di apparecchiature di traslazione di frequenze in tali satelliti permise agli operatori d'amatore di effettuare comunicazioni bilaterali molto al di fuori delle normali portate ed i rapporti degli osservatori da tutti il mondo sono stati raccolti ed analizzati.

I Radioamatori furono i responsabili dell'installazione, della manovra e della raccolta dei dati sui segnali di speciali radiofari, assistendo con ciò organizzazioni di ricerche nello studio scientifico, della propagazione delle alte ed altissime frequenze. La propagazione boreale e dell'E sporadico furono altresì oggetto di molto lavoro di ricerca da parte dei Radioamatori.

Pubblicazioni tecniche

Le associazioni nazionali dei Radioamatori curarono negli ultimi 50 anni la pubblicazione di una gran parte della bibliografia su tutti gli aspetti delle radiocomunicazioni. Il Manuale del Radioamatore, pubblicato annualmente dalla Lega Americana dei Radioamatori (ARRL) ed il Manuale delle Radiocomunicazioni pubblicato dalla Associazione Radio Gran Bretagna (RSGB) sono testi riconosciuti ed apprezzati nel campo elettronico. Ambedue tali pubblicazioni trattano le teorie fondamentali nonché gli aspetti più avanzati delle radiocomunicazioni. Vengono date informazioni sulla costruzione di radio-trasmettitori, ricevitori e strumenti di misura e sulla progettazione e realizzazione di tutti i tipi di sistemi di antenna. Molte associazioni nazionali d'Amatore pubblicano a loro volta libri di testo riguardanti campi specializzati come la costruzione di apparecchiature per la banda laterale unica, per stazioni mobili o telescriventi.

Pe roltre 40 anni le associazioni nazionali radiantistiche in tutto il mondo hanno pubblicato i loro periodici tecnici. Essi variano per dimensioni a partire dalle 150 pagine dell'edizione mensile di QST (il periodico ufficiale della ARRL) alle 4 pagine trimestrali di informazioni pubblicate dai Radioamatori del Lussemburgo.

L'amicizia

L'attività radiantistica offre inestimabili occasioni di fare amicizie « in aria » (ovvero via radio) che possono essere facilmente sviluppate in amicizie personali concernenti le famiglie medesime. Incontri fatti a mezzo radio spesso generano scambi di visite tra i Radioamatori stessi durante le vacanze o viaggi di affari.

Negli ultimi anni, accordi presi fra le autorità che rilasciano le licenze e che autorizzano i Radioamatori stranieri ad utilizzare ricetrasmettitori durante il viaggio o il soggiorno in un altro Paese hanno dato maggior impulso all'uso di stazioni mobili.

La Reciprocità, come è chiamata, ha generato un aumento nel numero delle visite da parte di Radioamatori di un Paese a quello di altri, con una notevole espansione di amicizie internazionali come diretta conseguenza.

Le Associazioni nazionali di tutti il mondo forniscono facilitazioni ai Radioamatori per incontrarsi senza formalità a manifestazioni di ogni

LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO

UN AVVENIRE BRILLANTE c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree.

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

una CARRIERA splendida
ingegneria CIVILE - ingegneria MECCANICA
un TITOLO ambito
ingegneria ELETTROTECNICA - ingegneria INDUSTRIALE
un FUTURO ricco di soddisfazioni
ingegneria RADIOTECNICA - ingegneria ELETTRONICA

LAUREA DELL'UNIVERSITA' DI LONDRA
Matematica - Scienze
Economia - Lingue, ecc.

RICONOSCIMENTO LEGALE IN ITALIA
in base alla legge n. 1940 Gazz. Uff. n. 49 del 20-2-1963

Per informazioni e consigli senza impegno scriveteci oggi stesso.

BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.
Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/T

Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

genere. Conferenze, rallies, giornate campestri, (field-days), esposizioni sono caratteristiche particolari nel calendario annuale delle manifestazioni della maggioranza delle associazioni. I Radio Clubs locali inoltre forniscono l'occasione per incontri periodici e ricorrenze sociali.

Le cartoline QSL sono usate dai Radioamatori per confermare i collegamenti con altri colleghi o per accusare ricevuta di rapporti da ascoltatori, per dare un segno tangibile dei vari Paesi che il Radioamatore ha collegati. Certificati di merito e di abilità che confermano collegamenti con un numero specifico di Paesi o con particolari parti del globo sono rilasciati da varie associazioni nazionali.

I Radioamatori possono partecipare ad una grande varietà di concorsi, ed altri tipi di competizioni per cui vengono rilasciati trofei e diplomi.

I Radioamatori in pace ed in guerra

Per oltre 50 anni il Servizio d'Amatore ha fornito una riserva di individui preparati ed esperti nelle tecniche delle radiocomunicazioni, e più recentemente nella teoria e nella pratica dell'elettronica e della propagazione. Durante la prima e la seconda guerra mondiale i Radioamatori hanno servito gli eserciti di tutte le nazioni in conflitto. Ma a prescindere dalle esigenze belliche, la massa di tecnici ed operatori che risulta da un affermato Servizio d'Amatore è stata ripetutamente usata per fornire assistenza in situazioni di emergenza come terremoti, uragani ed alluvioni. Il fatto che i Radioamatori siano sparsi sul territorio nazionale e la loro unica abilità di gruppo ad improvvisare in circostanze avverse hanno fornito a molte pubbliche amministrazioni validissimi sistemi ausiliari di telecomunicazione. In periodi di calamità i Radioamatori hanno spesso fornito servizi di comunicazione ove nessun altro era esistente od ove quelli esistenti erano inadeguati o danneggiati.

Il futuro del radiantismo

Il Servizio d'Amatore continuerà a prosperare e ad estendersi fintanto che le Pubbliche Amministrazioni continueranno a riconoscere l'insostituibile apporto che i Radioamatori sanno dare agli interessi dello Stato.

Nei Paesi in via di sviluppo la presenza di un attivo movimento radiantistico può persino essere assai più importante che in qualche altro tecnologicamente più avanzato, poiché alcuni servizi che potrebbero essere effettuati dagli Amatori nei Paesi sottosviluppati sarebbero antieconomici o non pratici se effettuati con altri mezzi. Tali Paesi hanno ottenuto un'alta considerazione delle loro richieste alle recenti Conferenze delle Telecomunicazioni per i loro servizi interni, di radiodiffusione e radionavigazione. Un efficiente movimento di Radioamatori in tali Paesi potrebbe costituire una importante riserva umana di tecnici competenti per operare nei servizi governativi od in altri, come pure fornire assistenza nelle telecomunicazioni in occasione di emergenze.

E' stato riconosciuto dalle Autorità responsabili che la partecipazione nelle attività del Servizio d'Amatore è un metodo efficace per fornire ad una persona una educazione tecnica ad un costo minimo. Ciò è particolarmente importante nelle nazioni sottosviluppate, che non dispongono altrimenti delle possibilità per provvedere a tale istruzione.

Queste sono tuttavia solo una parte delle ragioni per cui il Servizio d'Amatore deve essere incoraggiato da tutte le nazioni, specialmente quelle in via di sviluppo, e parimenti da quelle che hanno d'altronde riconosciuto che l'attività radiantistica è uno dei più efficaci metodi per proiettare all'estero l'immagine nazionale.

I Radioamatori in Italia

Guglielmo Marconi può essere considerato il primo Radioamatore del mondo, non solo da un punto di vista scientifico ma particolarmente cronologico, un Radioamatore ante litteram, che fu anche il primo Presidente, nel lontano 1927, dell'allora nascente Associazione che raggruppava i precursori del Radiantismo italiano.

Ma subito in Italia questa attività venne guardata con sospetto dalle autorità preposte, ed i Radioamatori, tra divieti, sequestri, ed angherie mantennero in vita la loro passione ed il loro Sodalizio in una atmosfera di clandestinità che terminò solo alla fine della seconda guerra mondiale.

Nel 1946 le autorità Alleate di occupazione, nei cui Paesi il movimento Radiantistico si era nel

UNA SOLUZIONE NUOVA, ATTESA, PER L'USO DELL'AUTORADIO

ENDANTENNA

E' una antenna brevettata nei principali paesi del mondo, che funziona su principi diversi da quelli delle antenne a stilo: é piccola, poco visibile, INTERNA riparata dalle intemperie e da manomissioni di estranei; di durata illimitata, rende più di qualunque stilo, anche di 2 m e costa meno. Sempre pronta all'uso, senza noiose operazioni di estrazione e ritiro.

Si monta all'interno del parabrezza; solo per vetture con motore posteriore. Contrassegno L. 2.900 + spese postali; anticipate L. 3.100 nette.

Sugli stessi principi, sono inoltre disponibili le seguenti versioni:

ENDANTENNA-PORTABOLLO: serve anche da portabollo; sul barabrezza; motore posteriore. L. 3.300 + s.p.

ENDANTENNA P2: per auto con motore anteriore; montagg. sul lunotto posteriore. L. 3.900 + s.p.

ENDYNAUTO CON CESTELLO portaradio: trasforma qualunque portabile in autoradio, senz'alcuna manomissione; sul parabrezza, per motore post. L. 2.900 + s.p.

ENDYNAUTO senza cestello: L. 2.200 + s.p.

ENDYNAUTO 1m: per grossi portatili a transistors; L. 2.200 + s.p.

ENDYNAUTO 3m: come Endynauto, ma da montare sul lunotto posto per auto con motore anteriore.

ALIMENTATORI dalla c.a. per portatili a 4,5 - 6 oppure 9 V (precisare). Ingresso 220 V; L. 2.200 + s.p.

A richiesta, ampia documentazione gratuita per ogni dispositivo.

MICRON - C.so MATTEOTTI 147/S - 14100 ASTI - TEL. 2757

TEL. 2757

Cercansi Concessionari per tutte le Province

C.B.M.

20138 MILANO - Via C. Parea, 20/16
Tel. 50.46.50

La Ditta C.B.M. che da anni è introdotta nel commercio di materiale Radioelettrico nuovo e d'occasione, rilevato in stock da fallimenti, liquidazioni e svendite è in grado di offrire a Radiotecnici e Radioamatori delle ottime occasioni, a prezzi di realizzo. Tale materiale viene ceduto in sacchetti, alla rinfusa, nelle seguenti combinazioni:

A N. 10 potenziometri di tutti i valori nuovi più 4 relay 12 V - 15 V ricuperati come nuovi - **L. 2.500.**

B N. 2 altoparlanti Philips Ø 8 cm. 12 cm 1 W 1 W ½ più 1 variabilino demultiplicato 9 più 9 più 1 trasformatore - 220 V - 12 V - **L. 2.000.**

C N. 12 schede IBM per calcolatori elettronici con transistori misti più circuiti integrati diodi, resistenze, condensatori - **L. 2.500.**

D Amplificatore a transistori 1 W½ 9 V munito di schema **L. 1.500.** Amplificatori: 4 W **L. 3.000**; 12 W **L. 7.000** entrambi muniti di potenziometri e schemi per stereo.

E Pacco propaganda di 200 pezzi con materiale nuovo adatto per la riparazione e la costruzione di apparecchiature con molte minuterie. Il tutto per **L. 3.000.**

F N. 20 transistor di tutti i tipi, di media e alta frequenza, nuovi, più n. 4 autodiodi 6 - 9 - 12 - 24 - 30 V - 15 A per caricabatteria - **L. 4.000.**

OMAGGIO

A chi acquisterà per il valore di L. 9.000 spediremo N. 10 transistori assortiti, adatti per la costruzione di apparecchi radio. Non si accettano ordini inferiori a L. 3.000.

Spedizione ovunque. Pagamenti in contrassegno o anticipato a mezzo vaglia postale o assegno circolare maggiorando per questo L. 500 per spese postali. Per cortesia, scriva il Suo indirizzo in stampatello. GRAZIE.

frattempo liberamente sviluppato, emisero i primi permessi provvisori. Fu indubbiamente un grande atto di stima nei confronti dei Radioamatori di un Paese vinto e occupato militarmente.

Ma col trattato di pace ed il conseguente ritorno dei poteri alle Autorità italiane, drastiche restrizioni alle attività dei Radioamatori vennero nuovamente introdotte. Dette restrizioni ritornavano ancora più amare in considerazione delle ulteriori concessioni che venivano al contrario accordate negli altri Stati nel volgere dei successivi anni.

L'Associazione Radiotecnica Italiana, successivamente eretta Ente Morale, iniziò un lungo e spesso improbo lavoro per sensibilizzare la Pubblica Amministrazione ai problemi del Radiantismo ed alla sua considerevole importanza nell'interesse nazionale. Vennero le alluvioni, i terremoti, dal Polesine a Firenze, alla Sicilia, e per la prima volta la cronaca si occupò dei Radioamatori, di questi oscuri privati cittadini che erano stati in grado di sostituire le reti ufficiali di telecomunicazione laddove queste ultime erano state distrutte, interrotte. Gli Organi dello Stato cominciarono a rendersi conto dell'utilità del Servizio ed opera di appassionati che anche nelle condizioni più impensate e con mezzi di fortuna realizzavano ciò che la potente ma lenta macchina ufficiale non era certo in grado di improvvisare. Per ben 48 ore le uniche comunicazioni con Firenze allagata furono realizzate dai Radioamatori a disposizione delle Organizzazioni di soccorso.

Non si contano ormai più i casi in cui un appello di ricerca di medicinali lanciato dalla rete dei Radioamatori ha permesso di salvare vite umane, o almeno di alleviare le sofferenze di sventurati. Ma il Radioamatore non cerca la pubblicità, egli è felice davanti alla sua stazione, nella realizzazione di un esperimento, di un collegamento nuovo, di un nuovo dialogo con un collega distante centinaia o migliaia di miglia.

Ma in Italia ancora molte sono le restrizioni, che già da tempo non sussistono in quasi nessun paese del mondo. Restrizioni nelle gamme di frequenza usabili, agli spostamenti delle stazioni, alla loro installazione su mezzi mobili che tanto utile si è rivelata in situazioni di emergenza, al riconoscimento reciproco delle licenze di altri Stati ai fini di incentivare il turismo che tanta importanza riveste per il nostro Paese, ed altre ancora.

Ma sembra che ora finalmente la pazienza e gli sforzi dei Radioamatori italiani siano vicini alla sospirata e meritata meta. Gli Organi responsabili infatti sembrano ora orientati verso una più moderna e realistica valutazione dell'utilità nazionale che l'attività dei Radioamatori può costituire se favorita anziché scoraggiata.

Nuove concessioni sono allo studio delle Autorità preposte per allineare i regolamenti italiani a quelli già da tempo in vigore negli altri Stati. Ciò cui i Radioamatori aspirano sono i mezzi legali che permettano loro di meglio svolgere una attività che va a tutto vantaggio del Paese.

Essi non chiedono alcunché di oneroso da parte dello Stato o della collettività, che al contrario sono sempre stati pronti a servire anche pagando di tasca propria. Essi desiderano vedere la Patria di Guglielmo Marconi all'avanguardia nel campo delle telecomunicazioni, e non relegata a fanalino di coda nel consesso delle Nazioni a causa delle Leggi sorpassate.

Questo è il loro desiderio, la loro speranza, la loro battaglia da cui esca presto e finalmente, unico vincitore il buon senso.

23 CANALI C. B. CONTROLLATI A QUARZO

- 15 transistors, 8 diodi, + 1 circuito integrato
- 5 Watt FCC massima potenza input
- Filtro meccanico a 455 kHz in stadio IF
- Ricevitore supereterodina a doppia conversione

UN PREZZO ECCEZIONALE PER UN PRODOTTO DI CLASSE

- Grande altoparlante mm 125 x 75
- Presa per priva com, dispositivo di chiamata privata
- Squelch variabile, più dispositivo automatico antirumore
- Opzionale supporto portatile
- Possibilità di positivo o negativo a massa - 12 Vcc.
- Alimentatore opzionale per funzionamento in c.a.

completo di 23 canali

Ricetrans C.B. completamente in solid state, monta 15 transistors + 1 circuito integrato nello stadio di media frequenza per una maggiore stabilità e sensibilità. Filtro meccanico a 455 kHz per una superiore selettività con reiezione eccellente nei canali adiacenti. Parte ricevente a doppia conversione. 0,7 mV di sensibilità. Provvisto (automatic noise limiter) limitatore automatico di disturbi, squelch variabile, e di push-pull audio.

Trasmettitore potenza 5 Watt. Pannello frontale con indicatore di canali e strumento « S-meter » illuminati. Provvisto di presa con esclusione dell'altoparlante per l'ascolto in cuffia. Attacco per prova com (apparecchio Lafayette per la chiamata). Funzionamento a 12 V negativo o positivo a massa, oppure attraverso l'alimentatore in CA.

L'apparecchio viene fornito completo di microfono con tasto per trasmissione, cavi per l'alimentazione in CC., staffa di montaggio per auto completo di 23 canali. Dimensioni cm 13 x 20 x 6. Peso kg 2,800.

ACCESSORI PER DETTO

HB502B In solid state. Alimentatore per funzionamento in corrente alternata.
HB507 Contenitore di pile da incorporare con l'HB23 per funzionare da campo.

Richiedete il catalogo radiotelefoni con numerosi altri apparecchi e un vasto assortimento di antenne.

Portable HB-23 With HB-507 Power Pack

HB-23 Base Station

MARCUCCI - 20129 MILANO - Via Bronzetti, 37 - Tel. 7386051

CRTV	corso Re Umberto 31	10128 TORINO	Tel. 510442
PAOLETTI	via Il Prato 40 R	50123 FIRENZE	Tel. 294974
ALTA FEDELTA'	corso d'Italia 34/C	00198 ROMA	Tel. 857941
SIC ELETTRONICA	via Firenze 6	95129 CATANIA	Tel. 269296
M.M.P. ELECTRONICS	via Villafranca 26	90141 PALERMO	Tel. 215988
G. VECCHIETTI	via Battistelli 6 C	40122 BOLOGNA	Tel. 435142
D. FONTANINI	via Umberto I, 3	33038 S. DANIELE F.	Tel. 93104
VIDEON	via Armenia, 5	16129 GENOVA	Tel. 363607
G. GALEAZZI	galleria Ferri 2	46100 MANTOVA	Tel. 23305
BERNASCONI & C.	via Galileo Ferraris	80142 NAPOLI	Tel. 490452

L'AVVENIRE E' DEI TECNICI

non perdete altro tempo prezioso!

In brevissimo tempo, senza fatica, diventerete tecnici specializzati iscrivendoVi ad uno dei nostri corsi per corrispondenza. Scriveteci subito, Vi spediremo completamente gratis e senza alcun impegno da parte Vostra il magnifico opuscolo illustrato **« COME SI DIVENTA UN TECNICO ».**

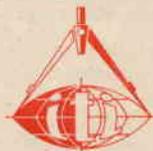
1035

Ritagliate questo buono e speditelo subito incollato su cartolina postale a

ISTITUTO TECNICO INTERNAZIONALE
21100 Varese (oppure scrivete il Vostro nome ed il Vostro indirizzo su cartolina postale indicando in numero di questo buono e il corso che Vi interessa). SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO.

Indicate con una crocetta il corso che Vi interessa.

COGNOME ....
NOME ....
VIA .... **N.** ....
CITTÀ .... **PROV.** ....

- ☐ ELETTROTECNICO
- ☐ TECNICO EDILE
- ☐ RADIOTECNICO
- ☐ TECNICO MECCANICO
- ☐ FOTOGRAFO

Durst

UN BLOW-UP IMPECCABILE

Nettamente all'avanguardia per caratteristiche tecniche, ampiezza della gamma di modelli e "industrial design", gli ingranditori Durst consentono a chi ha l'hobby della fotografia di ingrandire e stampare da sé le proprie negative esaltando al massimo la propria creatività (taglio del particolare, sgranature, effetti vari, ecc.). Costruiti dalla maggior fabbrica mondiale del settore, gli ingranditori Durst (pratici, robusti e di facilissimo uso) garantiscono risultati di superiore livello qualitativo.

Durst M 301 - ingranditore/riproduttore a doppio condensatore, con messa a fuoco manuale, per negative di formato massimo 24x36 mm. Testata girevole per proiezioni su pavimento e a parete (gigantografie) e inclinabile per la correzione delle linee cadenti. Possibilità di abbinamento alla testa filtrante Durst CLS 35 per l'esecuzione di impeccabili ingrandimenti a colori. Altri modelli per dilettanti: Durst J 35 - J 66 - M 600 - D 609.

Concessionaria esclusiva per l'Italia: ERCA S.p.A. -

Prego inviarmi i prospetti contrassegnati. ....

- ☐ Guida per il dilettante
- ☐ Durst J 35
- ☐ Durst J 66
- ☐ Durst M 301
- ☐ Durst M 600

N. ....

Nome ....

Cognome ....

Via .... N. ....

CAP .... Città ....

ERCA LA GRANDE ORGANIZZAZIONE ITALIANA
A "SERVIZIO COMPLETO"
NEL CAMPO DELLA CINE-FOTO-OTTICA E FOTODOCUMENTAZIONE

Nuova sede ERCA - Viale Certosa 49 - 20149 Milano

3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire 6900

RADIORICEZIONE

1

RADIOLABORATORI

2

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto di L. 6.900 (un'occasione unica) anziché L. 10.500, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 5.000; un solo volume costa L. 2.900.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6900

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. **3-16574** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addì (¹) *196*

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch 9

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6900 (in cifre)

Lire Seimilanovecento (in lettere)

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. **3-16574** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 50

nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (¹) *196*

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

L'Ufficiale di Posta

(¹) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * 6900 (in cifre)

Lire Seimilanovecento (in lettere)

eseguito da

sul c/c N. **3-16574** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addì (¹) *196*

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

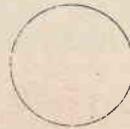
inviatemi i volumi indicati con la crocetta

- ☐ 1 - Radio Ricezione
- ☐ 2 - Il Radiolaboratorio
- ☐ 3 - Capire l'Elettronica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N.................dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ▒▒▒▒▒▒

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte de rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuate subito il versamento.

ai nuovi lettori

3 FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA

SOLO L. 6.900 INVECE DI L. 10.500

POTRETE FINALMENTE DIRE:

FACCIO TUTTO IO!

Senza timore, perché adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sé: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura. Si tratta dell'« Enciclopedia del fatelo voi ».

L'ENCICLOPEDIA DEL FATELO DA VOI è la prima grande opera completa del genere. E' un'edizione di lusso, con unghiatura per la rapida ricerca degli argomenti. Illustratissima, 1500 disegni tecnici, 30 foto a colori, 8 disegni staccabili di costruzioni varie, 510 pagine in nero e a colori L. 5000.

Potete farne richiesta a RADIOPRATICA inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia, assegno circolare o sul nostro C.C.P. 3/16574 intestato a RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 50. Ve la invieremo immediatamente.

Una guida veramente pratica per chi fa da sè. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitré realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

CHINAGLIA

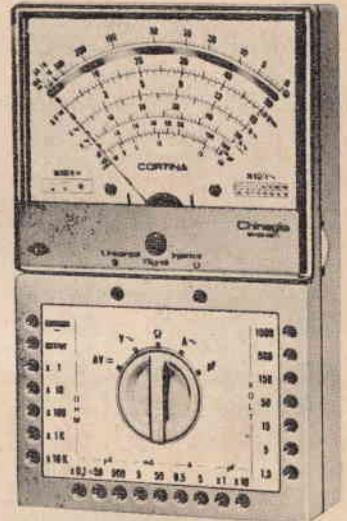
Sede: Via Tiziano Vecellio 32 - 32100 Belluno - Tel. 25102

analizzatore

CORTINA 59 portate

sensibilità 20 Kohm/Vcc e ca

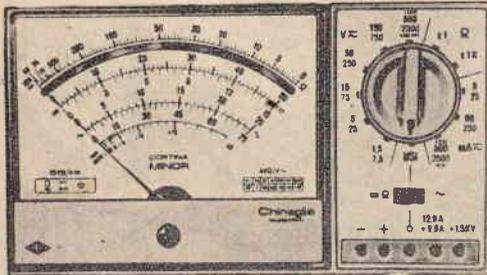
Analizzatore universale con dispositivo di protezione e capacimetro. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia in metacrilato « Granluce ». Dim. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650. Quadrante a specchio antiparallasse con 6 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Circuito amperometrico in cc e ca: bassa caduta di tensione 50 µA-100 mV/5A 500 mV.
Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1/40 µA. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni. A richiesta versione con iniettore di segnali universale U.S.I. transistorizzato per RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

Acc 50 500 µA 5 50 mA 0,5 5 A
Aca 500 µA 5 50 mA 0,5 5 A
Vcc 100 mV 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)*
Vca 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
VBF 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
dB da —20 a +66 dB
Ohm in cc 1 10 100 KΩ 1 10 100 MΩ
Ohm in ca 10 100 MΩ
pF 50 000 500 000 pF
µF 10 100 1000 10 000 100 000 µF 1 F
Hz 50 500 5000 Hz
* mediante puntale a.t. a richiesta AT. 30 KV

Cortina L. 12.900
Cortina USI L. 14.900

analizzatore **CORTINA Minor L. 9.900**

C. Minor USI compreso astuccio L. 12.500

38 portate

20 Kohm/Vcc
4 Kohm/Vca

Ace 25 250 mA 2,5 12,5 A
Acc 50 µA 5 50 500 mA 2,5 12,5 A
Vcc 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)*
Vca 7,5 25 75 250 750 2500 V
VBF 7,5 25 75 250 750 2500 V
dB da —10 a +69
Ohm 10 KΩ 10 MΩ
pF 100 µF 10.000 µF
* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV

Analizzatore tascabile universale con dispositivo di protezione. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce ». Dim. 150 x 85 x 37. Peso gr. 350. Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale Cl. 1,5/40 µA. Quadrante a specchio con 4 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: coppia puntali, istruzioni. A richiesta versione con iniettore di segnali U.S.I. transistorizzato con RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

Radiopratica

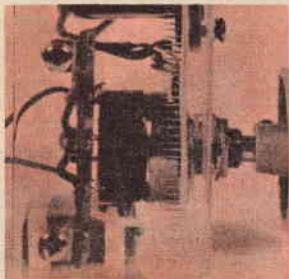
RIVISTA MENSILE PER LA DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

editrice / Radiopratica s.r.l. / Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 50 - 20125 Milano
pubblicità inferiore al 75%

ufficio abbonamenti / telef. 6882448
ufficio tecnico - Via Zuretti 50 - Milano telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 4.200
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III
c.c.p. 3/16574 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 50 - 20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 2-11-70 N. 388
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Scarabeo s.a.s. - Milano

LUGLIO

1971 - Anno I - N. 7

UNA COPIA L. 350 - ARR. 500

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica riservati - I manoscritti i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

sommario

20125 MILANO - VIA ZURETTI 50

L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica.
L'ANGOLO DEL PRINCIPIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari, per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

SONDE PER ALTA E BASSA FREQUENZA

Per poter arrivare alla realizzazione di un signal tracing, occorre prima conoscere e comporre alcuni elementari circuiti-sonda per alta e bassa frequenza

Con il termine « sonda » s'intende, in elettronica, un qualsiasi strumento in grado di prelevare o iniettare un segnale. Questo segnale può essere di alta, di media o di bassa frequenza.

La sonda interessa quindi coloro che debbono riparare, mettere a punto o progettare un circuito elettronico.

Tutti voi certamente avrete sentito menzionare quel particolare strumento che viene chiamato « signal tracing ». Ebbene, la parte iniziale di questo apparato è una sonda, e lo è anche quella, ad esempio, dell'iniettore di segnali.

Il signal tracing è quello strumento che permette di prelevare il segnale radio in un qualsiasi circuito di ricevitore radio, in uno dei suoi stadi, rivelandolo e rendendolo udibile attraverso una cuffia telefonica o un altoparlante. L'iniettore di segnali, al contrario, è un apparato in grado di generare un segnale e di iniettarlo in un punto di un circuito elettronico in sostituzione del segnale originale che dovrebbe percorrere il circuito stesso, fino al suo ascolto attraverso un diagramma, sullo schermo di un cinescopio.

Ma non è questa la sede più adatta per la analisi dei due apparati or ora ricordati, perché questi non possono interessare inizial-

mente il principiante che, per raggiungere simili traguardi deve prima assimilare talune nozioni di elettronica elementare necessarie per la composizione di complessi circuitali meno semplici. Il tema che ci proponiamo di svolgere, dunque, è quello della sonda, intesa come elemento di composizione per apparati più impegnativi.

La sonda può essere adatta per il prelievo di un segnale di alta frequenza, oppure di bassa frequenza o, come vedremo più avanti, di entrambi i segnali di alta e di bassa frequenza.

Per i segnali di alta frequenza la sonda deve provvedere ad un processo di rivelazione dei segnali radio; per quelli di bassa frequenza è sufficiente la sola operazione di prelievo del segnale.

Sonda per alta frequenza

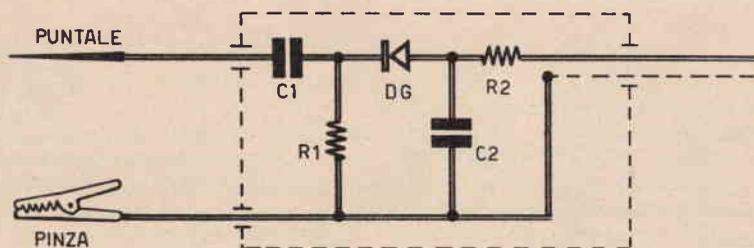
In figura 1 è rappresentato lo schema elettrico di una semplice sonda per segnali radio di alta frequenza. Di questo progetto non è stato presentato il piano di cablaggio, proprio per la sua semplicità costruttiva.

Il puntale metallico serve a toccare in un qualsiasi punto dello stadio di alta frequenza di un ricevitore radio un componente elettronico, che può essere un condensatore, una resistenza, una bobina o un elettrodo della valvola convertitrice. Il circuito di figura 1 provvede a trasformare il segnale di alta frequenza in un segnale di bassa frequenza; quest'ultimo può essere applicato ad un amplificatore a valvole o a transistor per essere ascoltato. Dunque, se al circuito di figura 1 viene accoppiato l'amplificatore, l'apparato diventa un signal tracing.

A valle del puntale è presente il condensatore C1, che ha un basso valore capacitivo, quello di 50 pF. La bassa capacità è necessaria per favorire il transito dei segnali di alta frequenza, giacché questa ostacola il passaggio dei segnali di bassa frequenza; le capacità elevate, invece, permettono il passaggio di tutti i tipi di segnali, di alta, di media e di bassa frequenza.

A valle del condensatore C1 è presente il diodo rivelatore DG, il quale rivela il segnale di alta frequenza la cui tensione è presente sui terminali della resistenza R1.

A valle del diodo rivelatore è presente un altro condensatore, che ha lo scopo di convogliare a massa la residua parte di segnali di alta frequenza ancora contenuti nel segnale rivelato. La tensione di bassa frequenza è prelevabile a valle della resistenza R2; essa può essere applicata ad un amplificatore a

Fig. 1 - Semplice progetto per sonda di alta frequenza, in grado di rivelare i segnali AF e di applicarli ad un amplificatore di bassa frequenza transistorizzato o a valvole.

COMPONENTI

C1	=	50 pF
C2	=	1.000 pF
R1	=	27.000 ohm
R2	=	10.000 ohm
DG	=	diodo al germanio

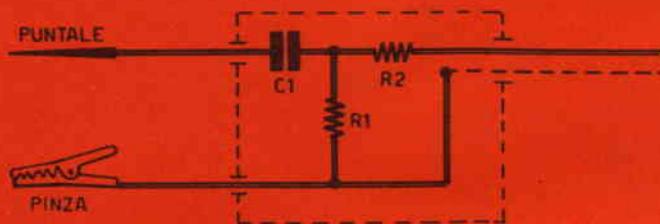



Fig. 2 - Elementare circuito sonda adatto per segnali di bassa frequenza.

COMPONENTI

C1 = 5.000 pF
R1 = 100.000 ohm
R2 = 22.000 ohm

valvole o a transistor per la trasformazione in voci e suoni.

Sonda per bassa frequenza

In figura 2 è riportato lo schema di un circuito teorico per una sonda di bassa frequenza. Questo circuito è molto più semplice di quello rappresentato in figura 1, perché in questo caso non serve più il processo di rivelazione e, di conseguenza, manca il diodo rivelatore. Il condensatore C1, dato che per questo tipo di sonda occorre favorire il transito delle basse frequenze, assume un valore capacitivo relativamente elevato, quello di 5.000 pF. La tensione rappresentativa del segnale di bassa frequenza è misurabile sui terminali della resistenza R1.

Il puntale preleva il segnale in un punto qualsiasi del circuito di bassa frequenza dell'apparato elettronico in esame; la pinza a bocca di coccodrillo deve essere applicata al telaio metallico e costituisce l'elemento terminale della linea di massa del circuito della sonda. L'altro terminale può essere rappresentato dalla calza metallica del cavo uscente dalla sonda; per il funzionamento corretto del

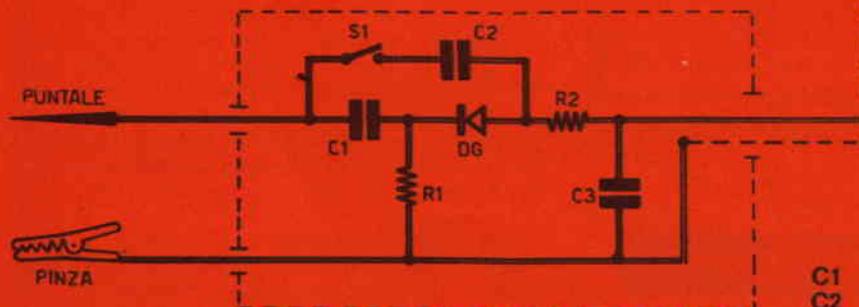



Fig. 3 - Questo tipo di circuito-sonda si adatta contemporaneamente al prelievo di segnali di alta e di bassa frequenza.

COMPONENTI

C1 = 50 pF
C2 = 2.000 pF
C3 = 1.000 pF
R1 = 27.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
DG = OA85

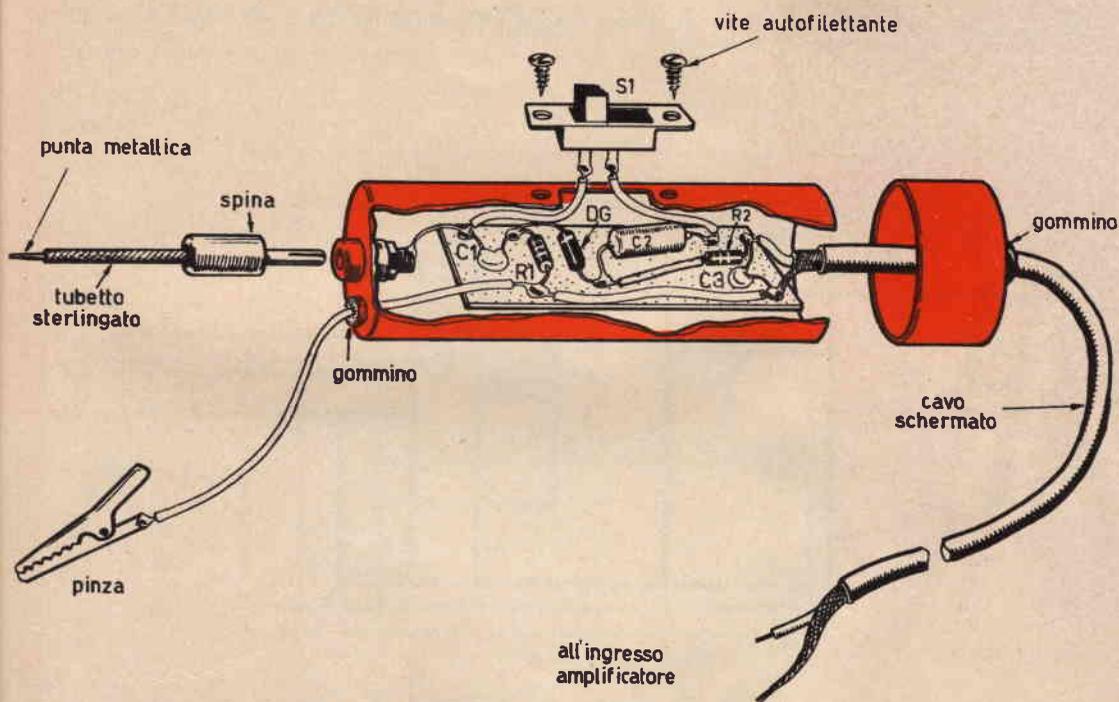



Fig. 4 - Realizzazione pratica della sonda adatta per il prelievo di segnali di alta e bassa frequenza. L'interruttore S1 permette di commutare il circuito nelle due fondamentali funzioni.

circuito occorre che la calza metallica venga collegata con il circuito di massa dell'apparato amplificatore.

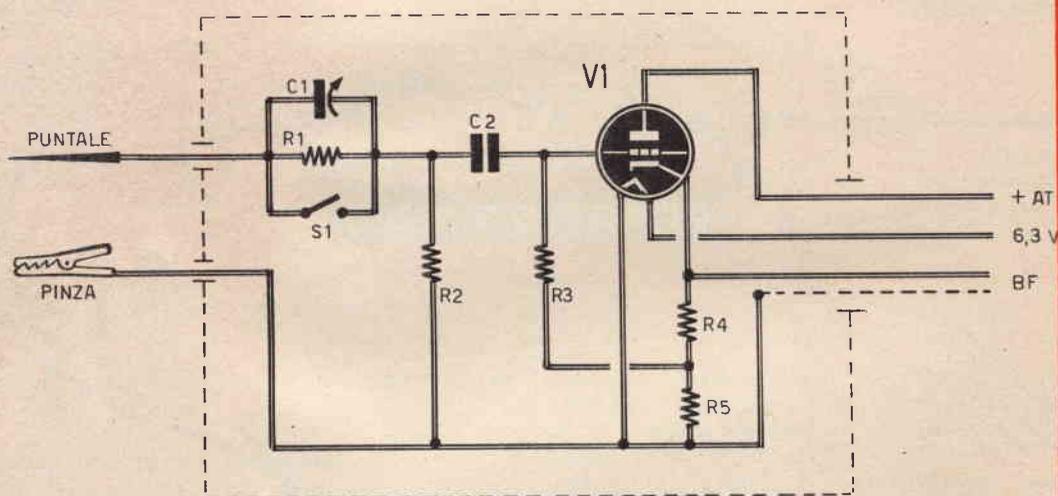
Anche di questo secondo tipo di sonda è stato omesso il disegno rappresentativo del piano di cablaggio; ciò per motivi di estrema semplicità del circuito, che deve essere realizzato su una basetta di materiale isolante.

Sonda per alta e bassa frequenza

Il circuito rappresentato in figura 3 si riferisce al progetto di una sonda adatta per segnali di alta e di bassa frequenza, contemporaneamente.

La possibilità di raccogliere i due tipi di segnali ci è offerta dall'interruttore S1, che provvede a cortocircuitare, o meno, l'insieme degli elementi del rivelatore. Infatti, quando S1 si trova nella posizione contraria a quella di figura 3, il circuito della sonda si riduce ai soli 3 elementi: C2-R2-C3. Quando l'interruttore S1 si trova nella posizione indicata dal circuito di figura 3, allora il condensatore C2 risulta escluso dal circuito e i segnali oltrepassano il condensatore C1 e subiscono il processo di rivelazione a causa della presenza del diodo DG. Riassumendo possiamo dire che, con l'interruttore S1 aperto, la sonda funziona per i segnali di alta frequenza; con l'interruttore S1 chiuso la sonda funziona per i segnali di bassa frequenza. Questo circuito deve considerarsi rappresentativo del più comune tipo di sonda per AF-BF e di esso riteniamo necessario presentare il piano di cablaggio, che è quello riportato in figura 3.

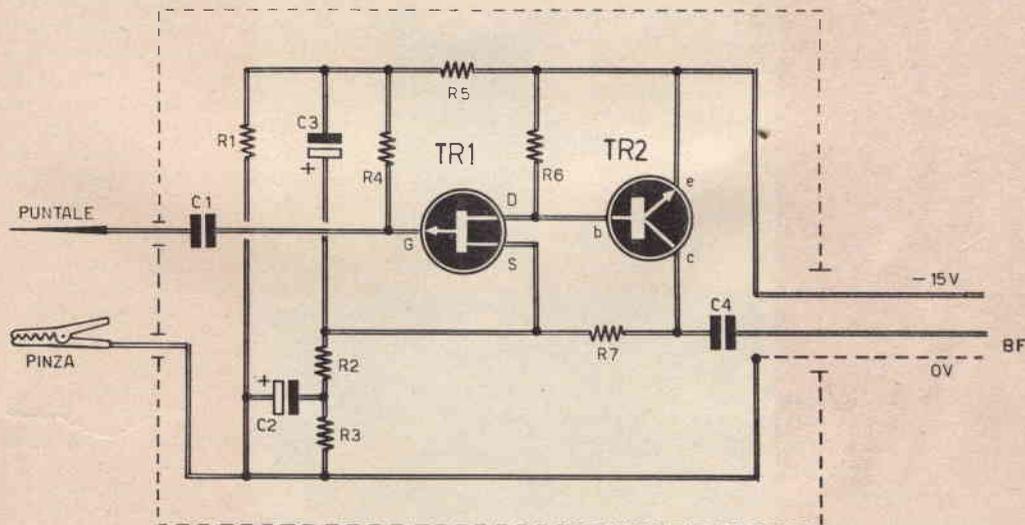
Il cablaggio è realizzato su di una basetta di forma rettangolare, che viene introdotta

Fig. 5 - L'alta impedenza di ingresso di questo circuito permette di realizzare uno strumento adatto per laboratori di un certo livello tecnico.

COMPONENTI

C1	=	1-4 pF (compensatore)
C2	=	100.000 pF
R1	=	10 megaohm
R2	=	1 megaohm
R3	=	1 megaohm
R4	=	330 ohm
R5	=	10.000 ohm
S1	=	interruttore
V1	=	EC92

in un contenitore metallico, con funzioni di schermo elettromagnetico. Il contenitore cilindrico della sonda può essere quello venduto dall'industria farmaceutica quale contenitore di pillole, compresse, cachet ecc. Normalmente questi contenitori sono di alluminio o di plastica; i secondi debbono essere eliminati, perché potrebbero andar bene soltanto nel caso della realizzazione di una sonda per bassa frequenza.

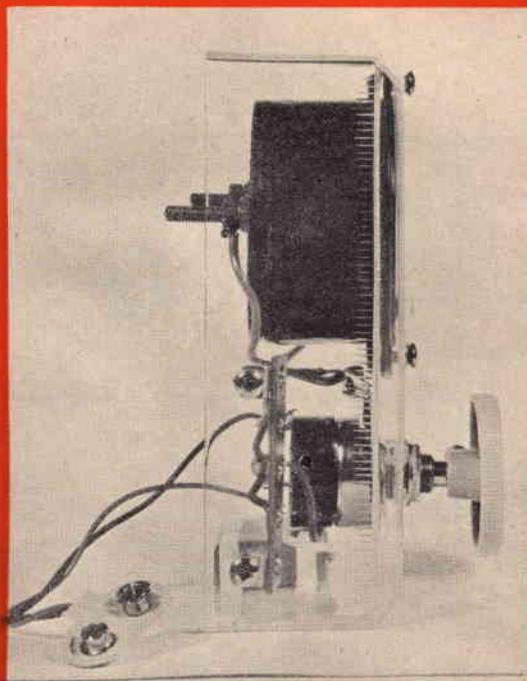
La punta metallica deve essere protetta da un pezzo di tubetto sterlingato, in modo da evitare falsi contatti o cortocircuiti quando essa viene immersa nel circuito in esame. Si noti la particolare soluzione del problema di applicazione della punta al contenitore (figura 3). Lo spinotto e la boccola bene si prestano per questa composizione meccanica. Dalla parte anteriore del contenitore metallico fuoriesce il conduttore per il collegamento di massa. Su un fianco del contenitore è applicato l'interruttore S1, che permette di commutare la sonda nelle sue due funzioni fondamentali. Dalla parte posteriore del commu-

Fig. 6 - L'impiego di un transistor FET garantisce una elevata impedenza d'ingresso di questo tipo di sonda adatta per misure di elevata precisione. L'uscita del circuito può essere accoppiata anche con l'entrata di un oscilloscopio.

COMPONENTI

C1	=	1.000 pF
C2	=	100 μF - 10 Vl. (elettrolitico)
C3	=	1 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C4	=	100.000 pF
R1	=	1,2 megaohm
R2	=	3.300 ohm
R3	=	33.000 ohm
R4	=	22 megaohm
R5	=	2 megaohm
R6	=	15.000 ohm
R7	=	50.000 ohm
TR1	=	2N2608 (FET)
TR2	=	2N3855 (BC108)

tatore fuoriesce il cavo per il collegamento con l'amplificatore di bassa frequenza.

Sonde speciali

Per misure e controlli di precisione è necessario lasciare inalterato il circuito sotto esame. Le normali sonde non obbediscono a questo imperativo, perché provocano sempre una alterazione delle caratteristiche radio-elettriche degli elementi analizzati. Infatti, la sonda di tipo più semplice rappresenta un vero e proprio carico circuitale. E il carico altera sintonia e tensioni. Per ovviare a tali inconvenienti sono necessarie impedenze di entrata elevatissime. A questa caratteristica elettrica rispondono i circuiti rappresentati nelle figure 5 e 6. Questi progetti, peraltro, non servono ai principianti, ma soltanto ai laboratori di un certo livello tecnico. Non riteniamo quindi necessario esporre per il principiante il concetto informatore dei progetti, dato che esso è facilmente comprensibile per i più preparati, i quali sapranno anche realizzare l'intero cablaggio.

UN FOTOMETRO ELEMENTARE

La fotometria è quella branca della scienza che si occupa della misura della luce in tutte le sue espressioni fisiche qualitative e quantitative. Ma noi non vogliamo entrare qui nel merito di un argomento abbastanza complesso e proprio degli studiosi dell'ottica. Ci accontenteremo invece di soddisfare quelle che possono essere le esigenze più elementari di un fotografo, di un installatore di impianti di illuminazione per qualsiasi ambiente: locali privati e pubblici, palestre e campi sportivi, scuole e nosocomi. E senza

Uno strumento che soddisfa le esigenze più elementari del fotografo e dell'installatore di impianti-luce.

voler ricorrere alla terminologia scientifica più complessa, ci limiteremo a ricordare una delle grandezze fisiche più comuni, quella dell'intensità luminosa, che, in parole più semplici vuol significare « quantità di luce ». Questa grandezza potrà essere misurata con il LUX, oppure con il LUMEN da coloro che vorranno far riferimento al flusso luminoso. Ma la misura è ottenuta per mezzo di un elemento, relativamente nuovo nel mondo dei componenti elettronici, che prende il nome di « cellula solare » e che tutti i nostri lettori hanno il dovere di conoscere. Questa cellula verrà montata in un semplice circuito amplificatore transistorizzato, con il quale si effettuerà la vera misura dell'intensità luminosa.

La cellula solare

Il compito della cellula solare è quello di trasformare la luce in elettricità, per alimentare, principalmente, apparati radioriceventi e radiotrasmittenti a circuito transistorizzato. Le maggiori applicazioni della cellula solare, quindi, avvengono nel settore dell'astronautica spaziale, dove il trasporto delle tradizionali batterie elettrochimiche rappresenta un problema insormontabile.

Nel corso del progresso scientifico, a tale componente elettronico sono stati conferiti nomi diversi: quello di cellula fotoelettrica, batteria solare, cellula solare, ecc. Ma la sua vera origine risale alla classica scoperta dell'« Effetto Fotoelettrico ».

Ma in che cosa consiste questo classico effetto fotoelettrico? Qual è la teoria che lo regola? In che cosa risiede la natura intima del fenomeno?

L'interpretazione esatta e completa ci è data dalla fisica sperimentale, ma non è questa la sede più adatta per l'esposizione di una teoria che richiederebbe l'enunciazione di formule e calcoli assai complessi e inaccessibili per un semplice dilettante. Tuttavia non ci sentiamo di tacere completamente su tale importante argomento e crediamo di renderci utili ai nostri lettori pronunciando alcune parole semplici che potranno rendere assimilabile a tutti questo fondamentale argomento della moderna elettronica.

Nella fisica classica si studiano tre fondamentali tipi di effetti fotoelettrici: l'effetto fotoelettrico interno, l'effetto fotoelettrico esterno e l'effetto fotovoltaico.

Per ognuno di questi tipi di effetti fotoelettrici daremo ora un breve cenno riassuntivo del concetto, ricordando che l'effetto fotoelettrico che più ci interessa, quello sul quale si fonda il funzionamento delle attuali cellule solari, è rappresentato dall'effetto fotovoltaico. Comunque, in tutti questi fenomeni fotoelettrici l'elemento fondamentale, sollecitatore del movimento di elettroni, è sempre rappresentato dalle radiazioni luminose, cioè dalla luce.

Primo tipo di effetto fotoelettrico

Una delle proprietà caratteristiche della luce, cioè uno dei suoi principali effetti sulla materia consiste nella possibilità di liberare elettroni dagli atomi cui sono legati. Quantitativamente questo fenomeno varia con la natura dell'atomo e dipende inoltre dalla intensità e dalla lunghezza d'onda delle radiazioni incidenti.

Per esempio, sui gas il fenomeno risulta tanto più accentuato quanto più piccola è la lunghezza d'onda della radiazione.

Esso aumenta procedendo verso la luce ultravioletta e ancor più verso i raggi X.

In certi corpi solidi ed anche liquidi il fenomeno risulta notevole in presenza della luce ordinaria. La luce provoca in questi corpi una liberazione di elettroni interni dai rispettivi atomi ed i corpi stessi divengono più o meno conduttori; si può dire, in definitiva, che la luce provoca in questi corpi una diminuzione della resistenza fisica, e questo fenomeno viene designato con il nome di « effetto fotoelettrico interno »: esso è particolarmente spiccato nel selenio, nel tallio ed in certi cristalli fra i quali ricordiamo la galena ed il diamante. Su questo principio sono basate le cosiddette « cellule fotoresistenti ». Le cellule

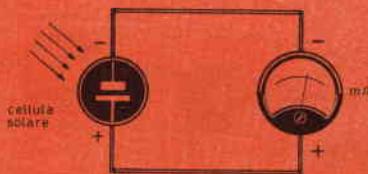



Fig. 1 - Questo disegno interpreta teoricamente il meccanismo di funzionamento della cellula solare che, colpita dalla luce, sollecita un movimento di elettroni lungo il circuito, cioè una corrente elettrica segnalata dal milliamperometro.

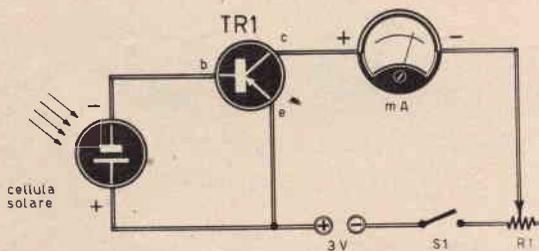
al selenio, ad esempio, sono composte da uno strato sottile di selenio grigio metallico, interposto fra due lamine di platino che fungono da elettrodi: il tutto è racchiuso fra due lastrine di mica in un'ampolla in cui è stato creato il vuoto spinto o in presenza di gas inerte. Inserendo queste cellule in un circuito alimentato da una tensione costante, nel circuito stesso fluisce una corrente elettrica la cui intensità varia a seconda dell'intensità della luce che colpisce la cellula. Se questa è stata precedentemente tarata, è possibile ottenere una corrispondenza diretta fra l'intensità della corrente e quella delle radiazioni luminose, realizzando in tal modo uno strumento per la misura diretta delle intensità luminose (luxometro).

Secondo tipo di effetto fotoelettrico

Questo secondo tipo di effetto fotoelettrico si differenzia dal primo per il fatto che una superficie solida o liquida colpita dalla luce può emettere elettroni nello spazio antistante. Esso è stato utilizzato nella costruzione di talune cellule fotoelettriche, chiamate « cellule fotoemissive », sostanzialmente simili ad un diodo, con la differenza che l'emissione elettronica da parte del catodo viene eccitata dalla luce anziché col riscaldamento. Il catodo è realizzato in forma di uno strato di un metallo fotosensibile (potassio, cesio, ecc.) disteso su una placca piana o semicilindrica o depositato su una parte della superficie interna di un'ampolla ad alto vuoto, eventualmente a gas nobile. L'anodo è disposto verso il centro dell'ampolla e può avere la forma di un anello, di una griglia o, più semplicemente, di una asticciola. Fra l'anodo ed il catodo si applica una tensione dell'ordine di un centinaio di volt; finché l'ampolla rimane al buio, nessun passaggio di corrente si verifica in essa. Esponendo invece il catodo alla luce si manifesta un passaggio di corrente, la cui intensità ripete fedelmente le variazioni di illuminazione del catodo.

La sensibilità delle cellule fotoemissive con strato fotosensibile, composto di metalli alcalini, non è costante per tutte le radiazioni. Per ogni metallo esiste una determinata lunghezza d'onda, al di sopra della quale non è possibile ottenere alcuna emissione, per quanto intensa sia la radiazione incidente; tale lunghezza d'onda è detta « soglia fotoelettrica ». Questa proprietà consente di realizzare una serie di cellule sensibili a particolari gruppi di radiazioni dall'infrarosso all'ultravioletto, ciò che in pratica è di grande utilità per le più svariate applicazioni.

Effetto fotovoltaico

Questo tipo di effetto fotoelettrico è quello che più ci interessa da vicino. Esso è diverso dai precedenti perché dà luogo alla formazione di una vera pila fotoelettrica, in grado di produrre da sola un flusso di corrente elettrica, senza interposizione alcuna nel circuito di

COMPONENTI

TR1 = AC128
R1 = 3.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
S1 = interrutt. incorpor. con R1
mA = milliamperometro (1 mA fondo-scala)

Fig. 2 - Semplice progetto di fotometro elementare. La presenza del transistor TR1 è necessaria per l'amplificazione della debole corrente generata dalla cellula solare.

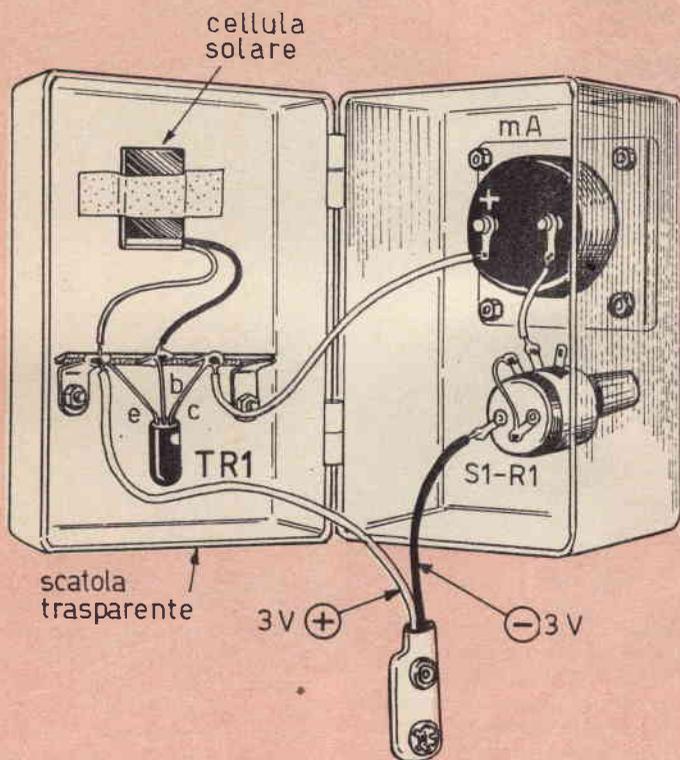



Fig. 3 - Piano di cablaggio del fotometro elementare. Il circuito deve necessariamente essere montato in un contenitore di materiale trasparente in modo da permettere alla luce di colpire nella massima quantità la cellula solare.

sorgente di tensione. Il fenomeno si manifesta ponendo in intimo contatto una superficie metallica ed uno strato semiconduttore: particolarmente adatto è il contatto fra uno strato di rame ed uno di ossido ramoso. Condizione essenziale è che la luce possa arrivare ad incidere effettivamente la superficie di contatto: è necessario pertanto che uno dei due strati posti a contatto risulti tanto sottile da essere trasparente, mentre l'altro può anche risultare opaco. La luce che colpisce la superficie di contatto determina una continua diffusione di elettroni dallo strato di ossido alla superficie di rame.

La cellula fotovoltaica trova molte applicazioni per la sua elevata sensibilità e per la regolarità del funzionamento: essa ha il pregio essenziale rispetto alle cellule precentemente descritte di non richiedere alcun generatore. Ma queste rappresentano le cellule fotoelettriche che appartengono ormai alla storia della fisica classica. La vecchia cellula fotovoltaica a strato di rame ed ossido ramoso si è oggi trasformata in un moderno componente elettronico costituito da uno strato di silicio positivo e da uno di tipo negativo, più sottile e trasparente alla luce.

Lo studio intenso cui sono state sottoposte in questi ultimi anni le cellule fotovoltaiche ha avuto per scopo principale l'alimentazione

degli apparati radioelettrici di bordo dei satelliti artificiali e delle astronavi.

La realizzazione delle cellule fotovoltaiche attuali, che vengono ormai chiamate « cellule solari », è scaturita dopo l'avvento dei transistor e con l'approfondimento delle conoscenze sui semiconduttori. Da tali studi è risultato che la resa delle cellule solari al silicio è di gran lunga superiore a quelle del rame e, successivamente, a quelle del selenio.

Cellule solari al silicio

Ancor oggi, dopo studi approfonditi ed applicazioni sperimentali, la potenza della cellula solare al silicio è ancor bassa: la tensione generata da un elemento si aggira intorno allo 0,5 V, e la corrente erogata da 1 cm^2 di superficie è di pochi mA. Questo è il motivo per cui sui satelliti artificiali e sulle astronavi si impiegano gruppi di 6.000-7.000 elementi collegati in serie-parallelo. La produzione industriale delle cellule solari è varia. Quella più accessibile al principiante è la cellula al silicio ricoperta di uno strato speciale di sostanza trasparente che la protegge dalle impurità atmosferiche.

Il funzionamento della cellula solare è alquanto semplice. Essa è composta da uno strato di silicio P (positivo), da uno strato di silicio N (negativo), da un supporto metallico e da due reofori, che rappresentano il conduttore positivo e quello negativo del componente elettronico. Lo strato di silicio P è alquanto sottile, tanto da risultare trasparente alla luce e permettere che questa raggiunga la superficie di contatto dei due metalloidi. Quando la luce, solare o no, colpisce la superficie di contatto tra i due strati di silicio, si manifesta un movimento di elettroni, che rappresenta appunto la corrente elettrica generata dalla cellula solare: essa viene raccolta da una strisciolina metallica rivestita di stagno sul morsetto positivo e da un supporto metallico sul morsetto negativo.

L'apparecchio che misura la luce

Il semplice schema riprodotto in figura 1 interpreta il principio di funzionamento del fotometro, cioè dell'apparato che permette di valutare l'intensità di luce locale. Quando la cellula solare viene colpita dalle radiazioni luminose, essa diviene un elemento generatore di corrente elettrica, perché sollecita il movimento degli elettroni lungo il circuito chiuso dallo strumento di misura (Ma). Il milliamperometro segnala questo passaggio di corrente e se la scala dello strumento viene opportunamente tarata in unità di misura di intensità di luce o di flusso luminoso, si ha l'opportunità di ottenere letture immediate e sufficientemente precise.

Ma il circuito elementare così concepito non può essere assolutamente funzionale. La corrente elettrica emessa dalla cellula solare è molto debole e non è in grado di sollecitare in alcun modo l'indice del milliamperometro, a meno che non si ricorra all'uso di strumenti sensibilissimi come lo possono essere certi galvanometri molto costosi. E' necessario quindi provvedere all'amplificazione della corrente emessa dalla cellula solare per mezzo di un semplicissimo circuito amplificatore di corrente pilotato da un transistor. Questo circuito è riportato in figura 2.

La corrente generata dalla cellula solare viene applicata alla base del transistor TR1, che funge da elemento amplificatore di corrente. La corrente amplificata è presente sul collettore di TR1 e viene applicata direttamente allo strumento indicatore.

Il potenziometro R1 permette di regolare la sensibilità del circuito; praticamente esso serve per rendere sensibile la cellula solare alla massima intensità luminosa. Questo potenziometro, che ha il valore di 3.000 ohm, è di tipo a variazione lineare. L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione continua di 3 volt, che può essere anche portata al valore di 9 volt a seconda del tipo di transistor montato nel circuito, purché si intervenga sul potenziometro R1. Ecco spiegato il motivo per cui nello schema pratico di figura 3 è stata riprodotta la presa polarizzata caratteristica per la pila da 9 volt.

Il transistor TR1 può essere di qualsiasi tipo, purché sia un transistor amplificatore di bassa frequenza. Per esso si può utilizzare il vecchio OC71 o il più attuale AC128. La cellula solare può essere di qualsiasi tipo. Lo strumento, che verrà tarato opportunamente in « candele internazionali » o in Lux, dovrà essere di tipo da 1 mA fondo-scala.

La figura 3 propone al lettore un tipo di montaggio del circuito elettrico di figura 2. Il contenitore, ovviamente, deve essere di materiale trasparente, in modo da concedere a tutta la luce ambiente di influenzare la cellula solare. Sul pannello frontale dello strumento sono presenti due soli elementi: il milliamperometro e il regolatore di sensibilità R1. In questo è incorporato anche l'interruttore generale del circuito: quello che permette di chiudere od aprire il circuito di alimentazione in corrente continua generata dalla pila. La cellula solare potrà essere applicata sulla parte opposta del contenitore con un semplice pezzetto di nastro adesivo.

MIRACOLOSO RX-TX PER I 29,7 MHz

Un transistor per la ricevente, un transistor per la trasmittente ed ecco fatto il più semplice dei ricetrasmettitori

Più piccolo e più semplice di così il ricetrasmettitore non poteva essere concepito. Ed il merito è da attribuirsi tutto alla perizia ed alla passione dei nostri progettisti che, ancora una volta, hanno dato fuoco alle polveri della loro fantasia per accattivarsi le simpatie e gli interessi costruttivi di tutti i lettori. Fantasia produttiva, dun-

que, e concezione tecnica economica sono gli elementi che caratterizzano questo progetto chè, suddiviso in due distinti circuiti, utilizza due soli transistor.

L'apparato trasmettitore, ad un solo transistor, quello che il gergo oggi definisce « microtrasmettitore » o « microspia », ha già fatto il suo tempo. Ed era ora che ad esso venisse accoppiato un analogo circuito ricevente per dar forma e vita ad un unico, minuscolo, ricetrasmettitore di dimensioni tascabili, alimentato a pile e di facile uso.

Certamente il lettore non può attendersi una portata eccessiva quando gli elementi sono in numero ridotto e quando tutto è realizzato all'insegna della semplicità. Pur tuttavia i 500 metri costituiscono una misura scontata che, in condizioni di propagazione ideale delle onde elettromagnetiche, può toccare e superare anche i 1000 metri. La potenza di uscita, infatti, del trasmettitore raggiunge i 10 mW e la frequenza di emissione rimane esente da slittamenti, giacché il circuito di alta frequenza è pilotato con cristallo di quarzo. Il ricevitore, poi, è del tipo in superreazione e si accoppia con il trasmettitore sulla frequenza dei 29,7 MHz.

L'ascolto è ovviamente ottenuto attraverso una cuffia telefonica, mentre il trasduttore acustico del trasmettitore è rappresentato da un normalissimo microfono di tipo a carbone. Un commutatore a 2 vie - 2 posizioni agevola il trasferimento dell'alimentazione dall'uno all'altro dei due circuiti, nelle due possibili condizioni di parlo-ascolto.

Di questo progetto non offriremo al lettore un piano di cablaggio preciso, perché lasciamo ad esso la concezione personale della realizzazione pratica, che può essere ottenuta, volendolo, anche in due normali pacchetti di sigarette, ma che può anche essere realizzata in un unico contenitore metallico, purché questo sia munito di un'ottima antenna ricetrasmittente.

Non ci si deve dimenticare, infatti, che i due piccoli apparati, per poter funzionare egregiamente, debbono essere privi di schermi metallici e non accontentarsi soltanto del collettore d'onde (antenna ricevente) e dell'elemento irradiante (antenna trasmittente).

Circuito del trasmettitore

Il circuito del trasmettitore è rappresentato in figura 1. Esso è pilotato da un cristallo di quarzo (XTAL) sulla frequenza dei 29,7 MHz. Il transistor TR1 è di tipo 2N741. L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione continua di 13 V, assorbita da tre pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie, in modo che la tensione risultante abbia il valore di 13,5 V.

Il microfono deve essere di tipo a carbone; esso risulta collegato fra il circuito di base di TR1 e il circuito di emittore, cioè il circuito oscillante. Arricchendo il circuito con un secondo transistor amplificatore di alta frequenza, la portata aumenta notevolmente.

La messa a punto di questo trasmettitore è alquanto semplice. Per ottenere l'oscillazione, cioè per far entrare in oscillazione il circuito di alta frequenza, occorre intervenire sul compensatore C2. Il compensatore C1, invece, deve essere regolato successivamente con lo scopo di ottenere la massima potenza di emissione sull'antenna; a questo scopo, per non agire alla cieca, ci si potrà servire di un misuratore di campo, in modo da raggiungere la miglior regolazione di C1.

La bobina oscillante L1 è composta di 12 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. L'avvolgimento deve essere effettuato su un supporto di materiale isolante, munito di nucleo di ferrite; l'estensione del solenoide è di 20 mm circa; il diametro esterno del supporto è di 8 mm.

Anche l'impedenza di alta frequenza J1 deve essere autocostruita, effettuando l'avvolgimento sopra una resistenza da 100 megaohm in funzione di supporto. Le spire devono essere in numero di 30 ed il filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm.

Circuito del ricevitore

Il circuito del ricevitore è rappresentato in figura 2. Anche questo progetto, come quello del trasmettitore, è molto semplice. In pratica si tratta di un ricevitore in superreazione, che fa impiego di un transistor di tipo OC71.

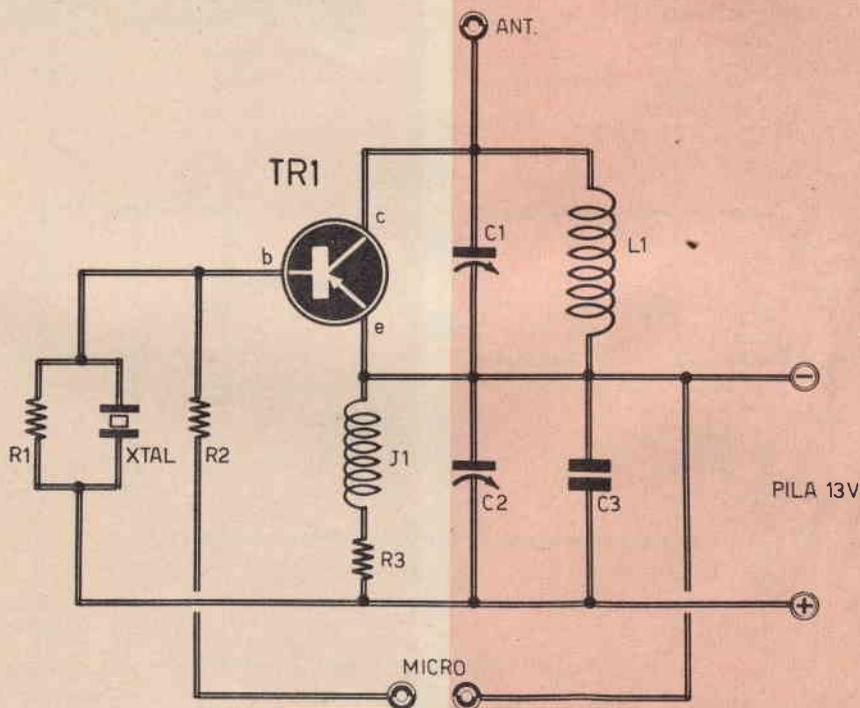
Il potenziometro R6 e il compensatore C6 servono per regolare la reazione.

Il compensatore C5 deve essere regolato, in sede di messa a punto, sulla frequenza dell'emittore che, come abbiamo detto, è quella di 29,7 MHz.

L'alimentazione del circuito del ricevitore è ottenuta con la tensione continua di 9 V, prelevata da 2 pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro. Queste pile sono quelle che concorrono alla composizione della terna di alimentazione del circuito del trasmettitore.

La cuffia deve avere un'impedenza di 2.000 ohm circa.

La bobina L2 è identica alla bobina L1 del circuito del trasmettitore. Anche per essa occorrono 12 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm, avvolte su un supporto di materiale isolante di diametro, esterno, di

Fig. 1 - Circuito teorico dell'apparato trasmettitore pilotato con cristallo di quarzo.

8 mm; l'avvolgimento deve estendersi su una lunghezza di 20 mm circa.

L'impedenza di alta frequenza J2 è composta di 30 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm; l'avvolgimento viene effettuato su una resistenza da 100 megaohm - 1/2 watt.

Dato l'esiguo numero di componenti elettronici, necessari per la realizzazione del ricevitore, il piano di cablaggio può essere ottenuto in uno spazio ristrettissimo.

Schema generale

In figura 3 è rappresentato il piano costruttivo completo del ricetrasmettitore. I due circuiti elettronici sono semplicemente simboleggiati per mezzo di due rettangoli contrassegnati con le sigle RX-TX. L'uscita del ricevitore (RX) è rappresentata dalla cuffia telefonica di 2.000 ohm di impedenza; l'entrata del trasmettitore (TX) è rappresentata dal microfono (MICRO) di tipo a carbone.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	15 pF (compensatore)
C2	=	50 pF (compensatore)
C3	=	1.000 pF

Resistenze

R1	=	10.000 ohm
R2	=	100.000 ohm
R3	=	220 ohm

Varie

TR1	=	2N741
J1	=	imp. AF (vedi testo)
L1	=	bobina osc. (vedi testo)
XTAL	=	29,7 MHz
MICRO	=	(a carbone)
PILA	=	13,5 volt

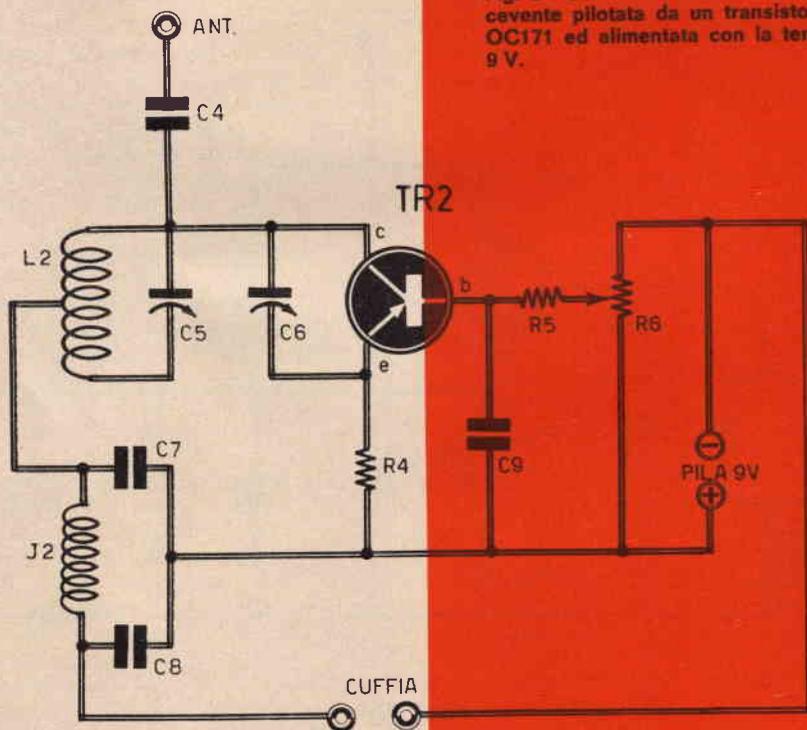



Fig. 2 - Schema teorico della sezione ricevente pilotata da un transistor di tipo OC171 ed alimentata con la tensione di 9 V.

COMPONENTI

Condensatori

C4	=	5,6 pF
C5	=	50 pF (compensatore)
C6	=	10 pF (compensatore)
C7	=	5.600 pF
C8	=	47 pF
C9	=	200 pF

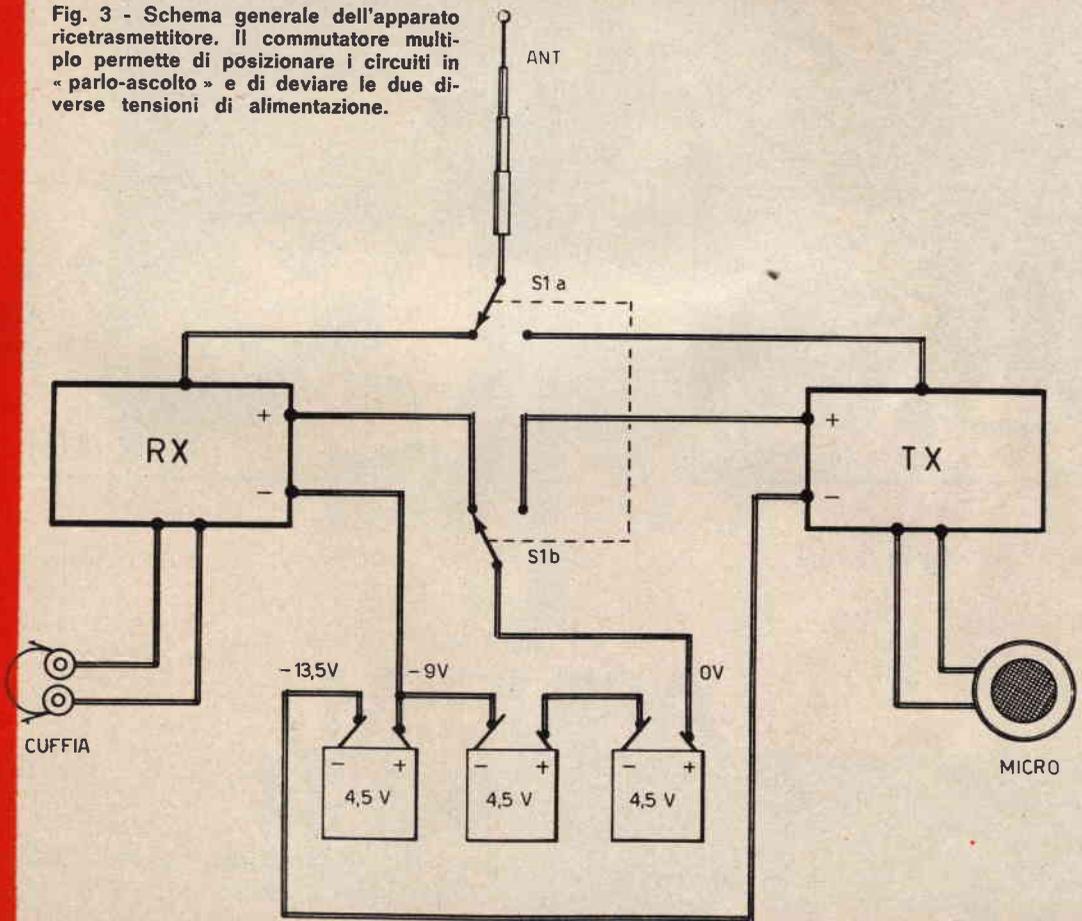
Resistenze

R4	=	1.200 ohm
R5	=	47.000 ohm
R6	=	500.000 ohm (variabile)

Varie

TR2	=	OC171
L2	=	bobina osc. (vedi testo)
J2	=	imp. AF (vedi testo)
CUFFIA	=	2.000 ohm
PILA	=	9 volt

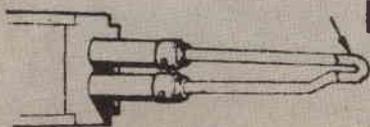
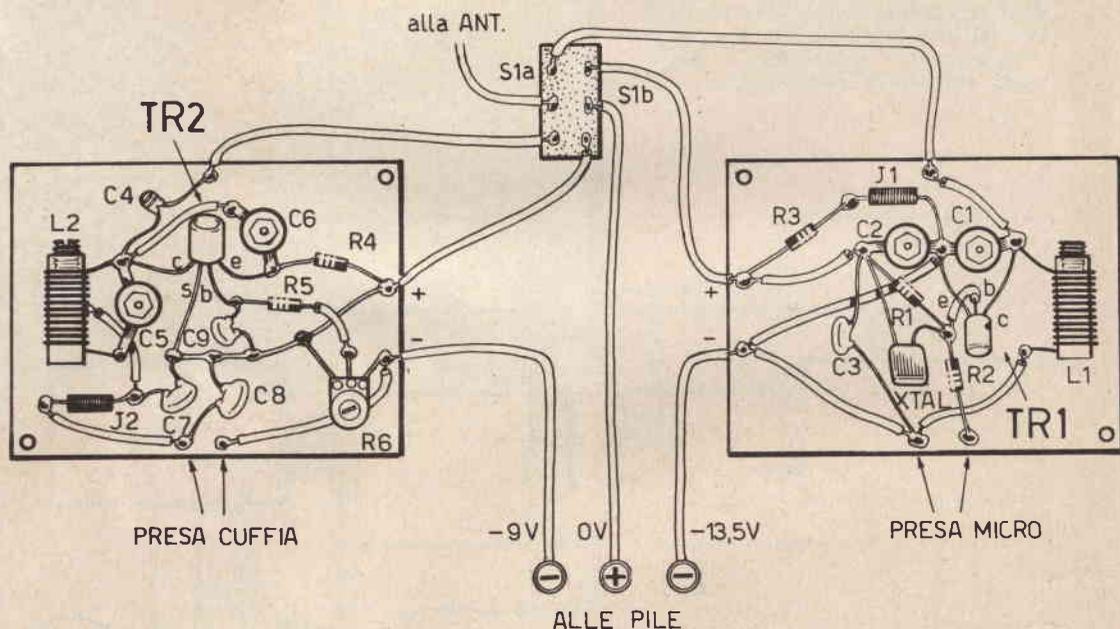
Il commutatore multiplo S1a-S1b è di tipo a 2 vie - 2 posizioni. Esso permette di applicare, a piacere, l'antenna e l'alimentazione all'uno o all'altro dei due apparati. In questo modo l'antenna svolge i due diversi compiti, quello di elemento irradiante di segnali di alta frequenza e quello di collettore delle onde radio. L'azione simultanea del commutatore multiplo permette anche di collegare, alternativamente, le due diverse tensioni continue: quella di 9 V per l'apparato ricevente e quello di 13,5 V per l'apparato trasmittente. Le due tensioni continue sono assorbite dalle stesse pile che compongono il circuito di alimentazione. E poiché il ricevitore assorbe una tensione diversa da quella del trasmettitore, è bene, di quando in quando, alternare l'ordine

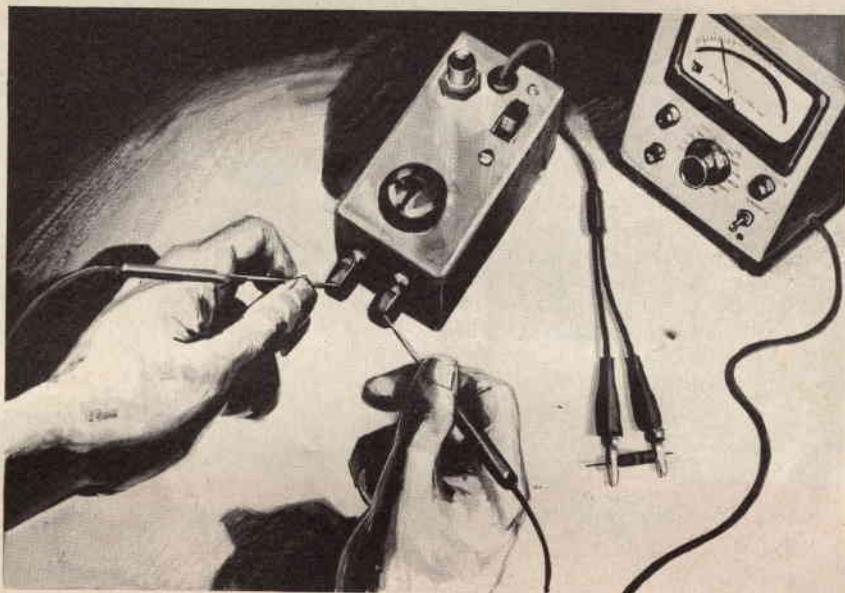
Fig. 3 - Schema generale dell'apparato ricetrasmettitore. Il commutatore multiplo permette di posizionare i circuiti in « parlo-ascolto » e di deviare le due diverse tensioni di alimentazione.

di collegamento degli elementi da 4,5 V, in modo da esercitare un equo consumo di energia su tutte e tre le pile.

Cablaggio dei circuiti

Il cablaggio dei due circuiti, ricevente e trasmittente, è rappresentato in figura 4. Per entrambi ci si servirà, in veste di elemento-supporto, di due basette rettangolari di materiale isolante che, per agevolare il cablaggio, potranno essere opportunamente rivettate, in modo da garantire il raggiungimento di saldature calde.

Le operazioni di taratura dei due circuiti sono molto semplici. Esse debbono essere eseguite con due esemplari uguali di apparati ricetrasmettitori. Chi invece volesse realizzare i soli due circuiti di figura 4, dovrà fare a meno dell'alimentazione comune e del commutatore multiplo, perché i due circuiti dovranno essere montati separatamente e fatti funzionare a distanza l'uno dall'altro. Realizzando invece due ricetrasmettitori, si provvederà dapprima alla messa a punto del trasmettitore dell'uno e del ricevitore dell'altro, nel modo già descritto. Successivamente si provvederà alla messa a punto del trasmettitore dell'altro apparato e poi a quella del ricevitore del primo apparecchio.

Fig. 4 - I due circuiti elettronici risultano montati su due distinte basette rettangolari di materiale isolante.

L'USURA... MANGIA LA PUNTA DEL SALDATORE

Il saldatore istantaneo è divenuto oggi lo strumento di lavoro più comune in tutti i laboratori di radiotecnica ed anche molti principianti hanno cominciato ad apprezzarne l'utilità. Esso è comodo, perché si riscalda immediatamente e si spegne premendo il pulsante dell'interruttore facendo risparmiare tempo e danaro. Eppure anche questo tipo di saldatore presenta il suo... tallone d'Achille: esattamente nella punta saldante che, con il lungo impiego dell'utensile, si consuma fino a rendersi inservibile. Ma la durata della punta può essere prolungata notevolmente se si provvede a rivestirla con una... corazza. Basta infatti una semplice argentatura per proteggerla a lungo dai processi di consumazione. Per questa operazione si può ricorrere all'operato di un orefice, chiedendogli di argentare la parte indicata dalla freccia.

LA MISURA DELLE BASSE RESISTENZE

Un tempo, quando imperava la radio a valvole, prima dell'avvento dei transistor, il valore più basso di un resistore poteva essere quello di 10 ohm. e, per misurarlo, poteva bastare il più comune dei tester. Oggi però le cose sono cambiate, perché sui circuiti elettronici transistorizzati, molto spesso vengono montate resistenze i cui valori non solo risultano al di sotto delle poche unità di ohm, ma possono essere, e lo sono spesso, di alcuni decimi di ohm. E' ovvio che per rilevare valori ohmmici così bassi, il tester non serve più, almeno quello di uso corrente. Ma l'ohmmetro per la misura dei valori decimali

Il comune tester non serve per la valutazione dei piccoli valori ohmmici, che sono molto frequenti nei moderni circuiti elettronici.

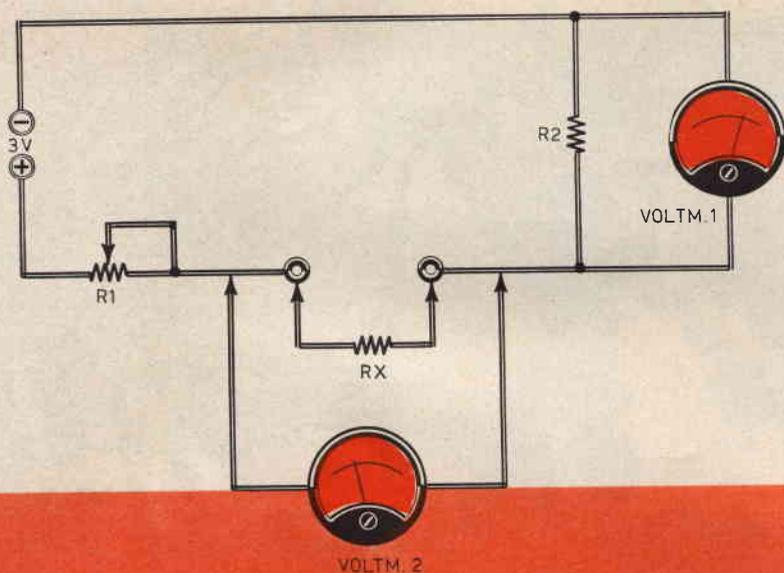
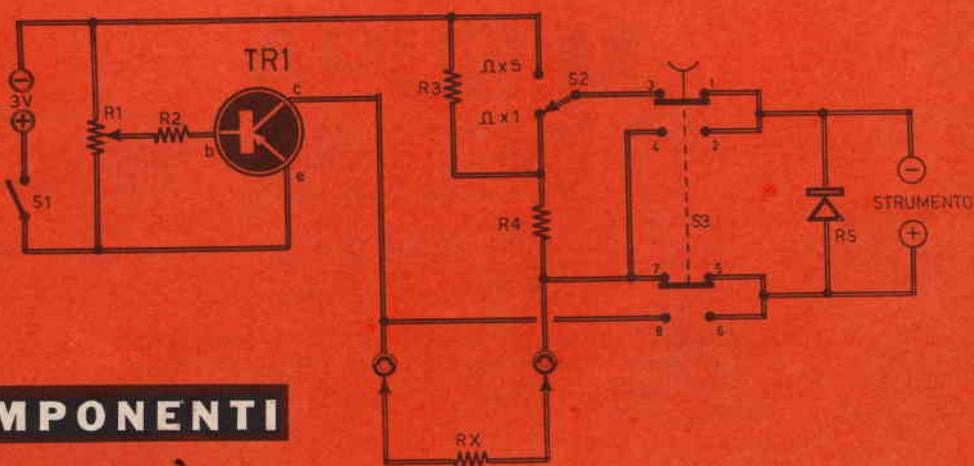



Fig. 1 - Questo schema, di valore puramente teorico, serve per introdurre il lettore all'analisi del circuito vero e proprio dell'hommetro.

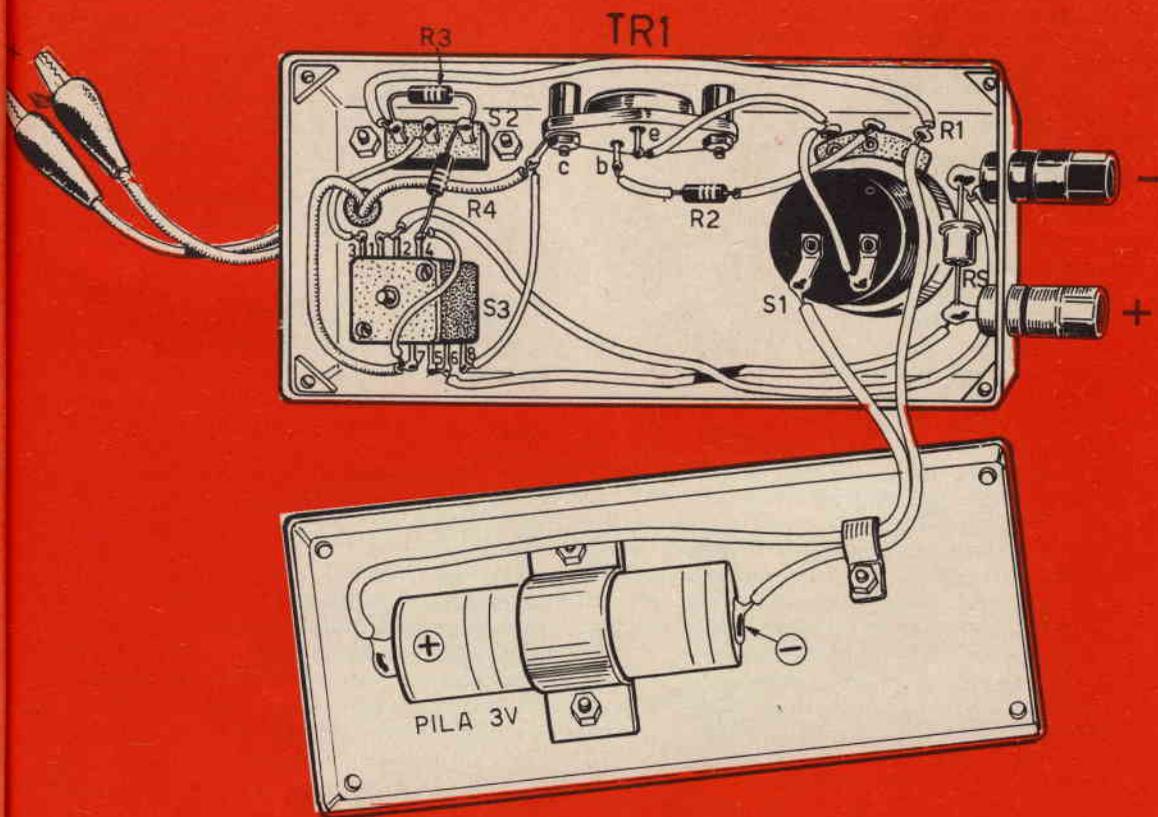
Fig. 2 - Circuito elettrico dell'ohmmetro da usarsi in abbinamento ad un tester commutato sulla portata di 50 µA.

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm (potenz. lin. a filo)
R2 = 150 ohm
R3 = 4 ohm
R4 = 1 ohm
RS = BX100
TR1 = OC30
S1 = interruttore
S2 = deviatore
S3 = commutatore a pulsante

è uno strumento relativamente costoso, non alla portata della maggior parte dei nostri lettori che, tra l'altro, agli strumenti di misura di tipo commerciale, preferiscono quelli autocostruiti, perché sono più economici e più facilmente riparabili in caso di guasti o danni durante l'esercizio del lavoro dilettantistico.

D'altra parte la misura delle resistenze di basso valore si può considerare, allo stato attuale della tecnica, molto frequente. Lo sanno anche i principianti che, nel realizzare gli amplificatori con uscita in push-pull, senza trasformatore d'uscita, debbono montare, in sostituzione delle normali resistenze, degli spezzoni di filo al nichel-cromo per raggiungere le unità di ohm oppure i decimi di ohm. Ma per ottenere il valore ohmmico esatto anche questi spezzoni di filo debbono essere misurati, se si vuol raggiungere la precisione del circuito che si sta realizzando. Ed è proprio a tutti i principianti che ci rivolgiamo in questo articolo per affidare loro un progetto molto economico di un misuratore di basse resistenze sufficientemente preciso.

I componenti elettronici di questo circuito sono in numero ridotto, assolutamente normali ed alla portata di tutti. Il solo elemento, che può incidere sul costo totale dell'appa-

Fig. 3 - Cablaggio dell'ohmmetro realizzato su un contenitore metallico. Le due boccole, uscenti dalla parte superiore, servono per l'innesto dei puntali del tester.

rato, è rappresentato da uno strumentino di misura, il quale potrà essere acquistato agevolmente fra i materiali surplus o d'occasione. Coloro che si troveranno in possesso di un tester fuori uso potranno risolvere il problema ricavando lo strumento dal circuito di questo apparato.

Introduzione al circuito

Per poter comprendere il funzionamento del circuito elettronico dell'ohmmetro per basse resistenze, occorre sintetizzare i concetti in uno schema embrionale come quello riportato in figura 1. In questo circuito, alimentato con una pila da 3 V, sono presenti: un reostato, una resistenza di valore perfettamente noto (R2), la resistenza di valore incognito e due voltmetri.

Il potenziometro R1 deve essere regolato in modo tale per cui l'indice del voltmetro 1 raggiunga esattamente il fondo-scala. Se la portata di questo strumento è di 1 V, la tensione sui terminali della resistenza R2 è di 1 V. Si legge quindi l'indicazione del voltmetro 2 collegato in parallelo alla resistenza sconosciuta RX. E se anche questo voltmetro segna la tensione di 1 V, le due resistenze debbono ritenersi dello stesso valore. Se la resistenza R2 ha il valore di 1 ohm, anche la resistenza RX ha il valore di 1 ohm. Nel caso in cui il voltmetro 2 dovesse segnalare la tensione di 0,3 V, ciò starà a significare che la resistenza RX ha il valore di 0,3 ohm; tutto ciò, ovviamente, nell'ipotesi che i due voltmetri siano identici, della portata di 1 V fondo-scala e che la resistenza R2 abbia il valore di 1 ohm.

Ma questo circuito ha un valore puramente teorico e non può essere assolutamente tradotto in una realizzazione pratica. Il perché è presto detto. Nel circuito così concepito dovrebbe fluire una corrente dell'intensità di 1 ampere, che porterebbe all'immediato esaurimento l'energia elettrica della pila. Non solo; se la resistenza di valore incognito RX avesse un valore ohmmico superiore a quello di R2, sui terminali del voltmetro 2 sarebbe presente una tensione superiore a quella della portata del voltmetro stesso, che danneggerebbe inevitabilmente lo strumento di misura.

E c'è ancora un altro inconveniente che dobbiamo ricordare: l'impiego di due voltmetri per uno stesso circuito risulterebbe eccessivo sotto un punto di vista economico. Occorre dunque ovviare a tutti questi inconvenienti ricorrendo ad un circuito che, pur prendendo le mosse da quello rappresentato in figura 1, sia veramente in grado di risolvere il problema proposto della valutazione delle basse resistenze, con una traduzione, attraverso un piano di cablaggio, razionale e funzionale.

Circuito dell'ohmmetro

Per evitare l'eccessivo flusso di corrente attraverso il circuito, si provvede all'alimentazione dello strumento di misura per mezzo del transistor TR1, che funge da elemento controllore della corrente erogata dalla pila.

La riduzione degli strumenti ad uno solo è ottenuta con l'inserimento del deviatore a pulsante S3, che permette di misurare in un primo tempo la tensione sulla resistenza di valore noto e poi su quella di valore sconosciuto. Infine, per evitare che l'indice dello strumento tenda ad oltrepassare il fondo-scala, in parallelo allo strumento stesso si inserisce il diodo al silicio RS. Questo diodo che ha una tensione minima di funzionamento di 0,5-0,8 volt quando viene interessato da tensioni di valore superiore, provoca il cortocircuito salvaguardando l'integrità dello strumento di misura.

Il transistor TR1 è di tipo OC30; esso conferisce una notevole sensibilità al circuito di misura e per tale motivo il tester, nel caso in cui si faccia impiego di questo strumento, dovrà essere commutato nella portata di 50 μA. Su questa stessa scala il tester misurerà entrambe le tensioni sui terminali della resistenza R3 ed R4. Queste due resistenze, in virtù della presenza del commutatore S2, offrono la possibilità di lettura di valori resistivi su due scale di valori, quella di 1 ohm (valore minimo) e quella di 5 ohm (valore massimo).

Quando il deviatore S2 si trova posizionato come in figura 2, la sola resistenza R3 è interessata al passaggio di corrente; quando S2 e commutato nella posizione opposta, tutte e due le resistenze R3-R4 risultato inserite nel circuito di misura.

Il potenziometro R1 permette di regolare la corrente di alimentazione e, di conseguenza, di regolare l'indice dello strumento a fondo-scala.

Quando il deviatore S3 si trova commutato come indica il disegno di figura 2, allora si misurano le tensioni relative al valore incognito della resistenza RX, a seconda della posizione del deviatore S2. Quando il deviatore S3 si trova nella posizione opposta, si misurano i valori delle resistenze R3 od R4, a seconda della posizione del deviatore S2.

Piano di cablaggio

Il piano di cablaggio dell'ohmmetro per basse resistenze trova un suo suggerimento

indicativo nel disegno di figura 3. Il contenitore è di metallo. Sul coperchio è fissata la pila a 3 V di tipo a torcia; sull'altra parte del contenitore sono montati tutti gli elementi che compongono il circuito. Il transistor TR1, che è di tipo OC30, è dotato di due terminali evidenziati, quello di emittore e quello di base. Il terminale di collettore è rappresentato dall'intero involucro esterno metallico del componente.

Bisogna far quindi attenzione, durante le operazioni di applicazione del transistor, a non stabilire falsi contatti con il contenitore metallico. Le viti di fissaggio del transistor debbono risultare isolate. La corrente di collettore può essere prelevata in un punto qualsiasi del componente, oppure, come indicato nel disegno di figura 3, per mezzo di un terminale bloccato fra la vite ed il dado di fissaggio. I due elementi di commutazione sono situati nella parte più bassa del contenitore. Nella parte opposta è applicato il potenziometro R1; in prossimità di questo sono fissate le due boccole per l'inserimento dei puntali del tester. L'applicazione al circuito della resistenza incognita è ottenuta per mezo di due piccole pinze a bocca di coccodrillo.

Non ci sono operazioni di taratura o messa a punto per questo circuito.

La sola regolazione da farsi, di volta in volta, quando si eseguono le misure ohmmiche, è quella del potenziometro R1.

CHE COS'E' IL GALVANOMETRO

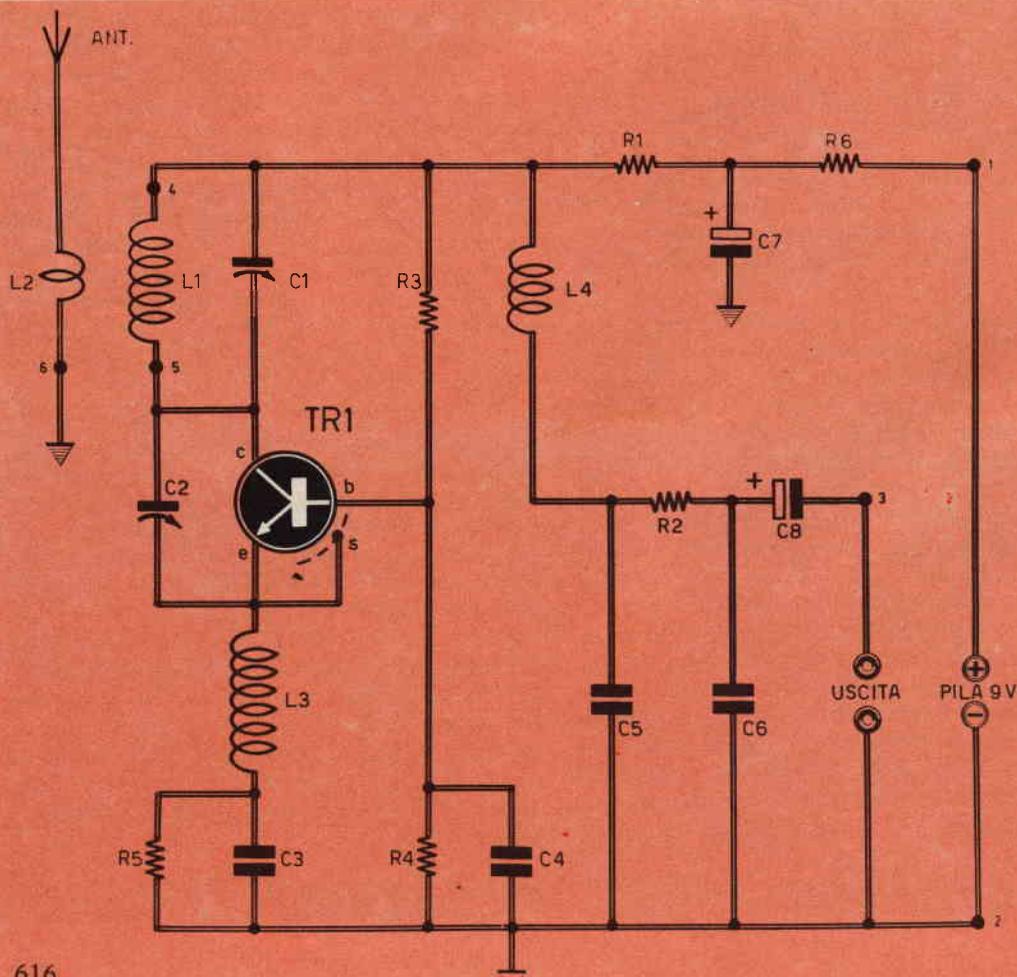
Il galvanometro, tanto per intenderci, è quello strumento indicatore inserito in tutti i tester. Praticamente esso è conosciuto dai più sotto il nome di milliamperometro e così viene chiamato comunemente anche se la dizione non è esatta da un punto di vista strettamente tecnico. Noi, tuttavia, preferiamo chiamarlo galvanometro.

Che cos'è dunque questo strumento? Essenzialmente è uno strumento caratterizzato da elevatissima sensibilità, capace di rilevare correnti o differenze di potenziale estremamente esigue. Impiegato nei circuiti del tester, esso diviene amperometro, voltmetro, ohmmetro. Ma la caratteristica fondamentale di un galvanometro è rappresentata dalla sensibilità, cioè dal valore della corrente che, attraversando lo strumento, fa deviare il suo indice a fondo-scala. Ad esempio, se la sensibilità del galvanometro è di 50 μA, ciò significa che, quando attraverso il galvanometro fluisce una corrente di 50 μA, allora il suo indice si sposta fino a fondo-scala.

Lo strumento è principalmente composto da un avvolgimento e da un ago magnetico immerso nello stesso avvolgimento. Il passaggio della corrente elettrica, attraverso l'avvolgimento, produce un campo elettromagnetico che interferendo con il campo magnetico dell'ago genera delle forze che sollecitano il movimento dell'ago stesso.

Il principiante può facilmente rendersi conto del funzionamento di questo strumento servendosi di una normale bussola e avvolgendo sulla stessa una matassina di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm. La matassina deve essere composta da 130 spire compatte. I terminali dell'avvolgimento verranno saldati a due cavetti di rame flessibile. Per una realizzazione immediata e funzionale dello strumento occorrerà servirsi di una bussola contenuta in un involucro di forma rettangolare o quadra. Per costringere le spire della matassina a rimanere compatte, l'avvolgimento potrà essere ricoperto con collante cellulosico.

RICEVITORE AM-FM CON

Questo circuito consente di realizzare un semplicissimo ricevitore, di tipo superrigenerativo, adatto a coprire la gamma fra 25 e 200 MHz

25/200 MHz, SERIE AMTRON

Il transistor NPN planare epitassiale al silicio BF125 è adatto per l'impiego negli stadi amplificatori ed oscillatori di alta frequenza, compresa la gamma delle VHF. E con questo transistor è stato progettato un semplicissimo circuito di ricevitore superrigenerativo adatto per l'ascolto delle trasmissioni in modulazione di ampiezza e in modulazione di frequenza. La principale caratteristica del ricevitore AMTRON UK 545 è quella di coprire l'intera gamma di frequenze compresa fra i 25 MHz e i 200 MHz, senza dover effettuare alcuna commutazione, dato che il ricevitore, a montaggio ultimato, viene tarato su una precisa gamma di frequenza, per la quale, se si vuole sensibilizzare in misura notevole il circuito di entrata, occorre adottare un particolare tipo di antenna ricevente.

Il circuito del ricevitore prevede l'ascolto in auricolare, ma può essere accoppiato ad un amplificatore di bassa frequenza per ricavarne un ascolto, anche potente, in altoparlante.

Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore superrigenerativo.

COMPONENTI

Condensatori

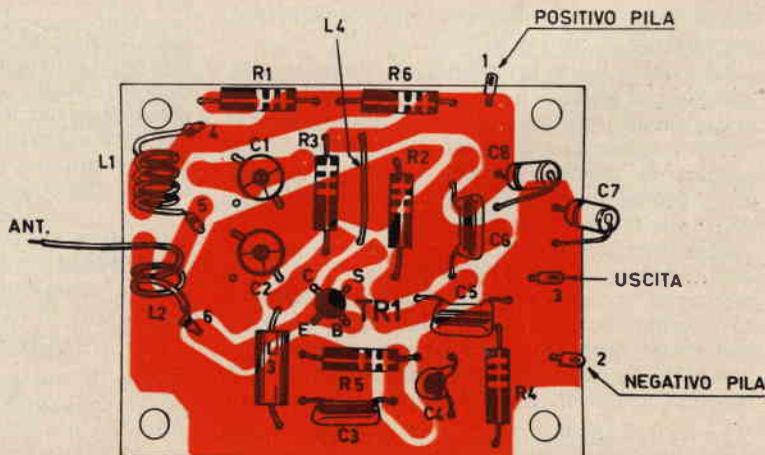
C1	=	20 pF (compensatore)
C2	=	20 pF (compensatore)
C3	=	47.000 pF - 125 Vl.
C4	=	470 pF - 125 Vl.
C5	=	47.000 pF - 125 Vl.
C6	=	22.000 pF - 125 Vl.
C7	=	12,5 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
C8	=	12,5 µF - 25 Vl. (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	2.200 ohm - 1/4 watt
R2	=	5.600 ohm - 1/4 watt
R3	=	5.600 ohm - 1/4 watt
R4	=	2.700 ohm - 1/4 watt
R5	=	220 ohm - 1/4 watt
R6	=	1.000 ohm - 1/4 watt

Varie

TR1	=	BF125
L1-L2	=	bobine sintonia (vedi testo)
L3	=	imp. AF (0,68 µH)
L4	=	vedi testo
PILA	=	9 volt

Fig. 2 - Cablaggio del ricevitore realizzato su circuito stampato.

Ricevitore AM-FM

L'alimentazione è ottenuta con la tensione continua di 9 V, per la quale è sufficiente l'inserimento di una sola pila, di quelle di tipo per ricevitori portatili, giacché la corrente assorbita è di 2 mA soltanto.

Come abbiamo già detto, la miglior ricezione si ottiene collegando allo ingresso del ricevitore una buona antenna; questa dovrà essere accordata in quarto d'onda sulla frequenza che si desidera ricevere. Nel caso in cui si dovessero ricevere emittenti che lavorano su frequenze inferiori ai 60 MHz, l'antenna dovrà collegarsi direttamente sul terminale 4 dell'avvolgimento secondario della bobina di sintonia, omettendo la bobina di antenna L2. Tutto ciò è chiaramente illustrato nello schema di figura 3.

Le emittenti radiofoniche molto vicine, comunque, possono essere ricevute anche con un'antenna aperiodica o di fortuna. In questo caso, tuttavia, il ricevitore, una volta montato e tarato, dovrà essere racchiuso in un contenitore metallico.

Lo schema elettrico

Lo schema rappresentato in figura 1 ripropone un classico circuito in cui il transistor TR1 funge da elemento pilota di uno stadio rivelatore ad autosuperrigenerazione.

Il circuito di accordo è composto dall'avvolgimento L1 e dal compensatore C1. In questo circuito viene catturato il segnale la cui frequenza corrisponde esattamente a quella di risonanza del circuito di sintonia. Al contrario, nell'avvolgimento primario L2 sono presenti più segnali radio.

Uno solo di questi si trasferisce, in virtù del fenomeno di induzione elettromagnetica, sul circuito di sintonia.

La bobina L3 è un'impedenza di tipo commerciale, che serve a bloccare la frequenza di spegnimento, classica dei circuiti superrigenerativi, e agisce in modo che il transistor possa fungere da elemento rivelatore soltanto quando il punto di lavoro si trova in una regione conveniente per l'innesco delle oscillazioni.

Dato che le oscillazioni vengono spente periodicamente, proprio alla frequenza di spegnimento, il segnale può raggiungere ampiezze rilevanti per cui il circuito rivelatore, così concepito, appare sensibilissimo. Questa è una delle caratteristiche fondamentali dei ricevitori radio in superreazione.

L4 non è propriamente una bobina, perché essa è rappresentata da uno spezzone di filo rettilineo della lunghezza di 10 mm che serve quale elemento di trasmissione dei segnali di bassa frequenza verso il circuito di uscita. La resistenza R2 ed i condensatori C2-C6 compongono una cellula filtrante dell'alta frequenza, mentre il condensatore elettrolitico C8 funge da elemento accoppiatore dei segnali BF con la presa di uscita, isolando la tensione continua di alimentazione del circuito.

La base del transistor TR1 è polarizzata tramite le resistenze R3 ed R4, rispettivamente da 5.600 ohm e 2.700 ohm.

Il transistor TR1 è dotato di quattro terminali corrispondenti agli elettrodi di collettore, emittore, base e schermo. Il terminale di collettore si riconosce facilmente perché esso si trova in corrispondenza di quella parte dell'involucro esterno del componente in cui è praticato un piano inclinato. Il terminale di base si trova in posizione diametralmente opposta; l'individuazione degli altri due elettrodi si ottiene facilmente osservando il piano di cablaggio rappresentato in figura 2.

Costruzione delle bobine

La bobina L1, che dovrà essere saldata sui terminali 4 e 5 del circuito stampato, è composta da quattro spire di filo di rame, del diametro di 1 mm., ricoperto in plastica. L'avvolgimento è del tipo in aria, su un diametro di 5 mm.

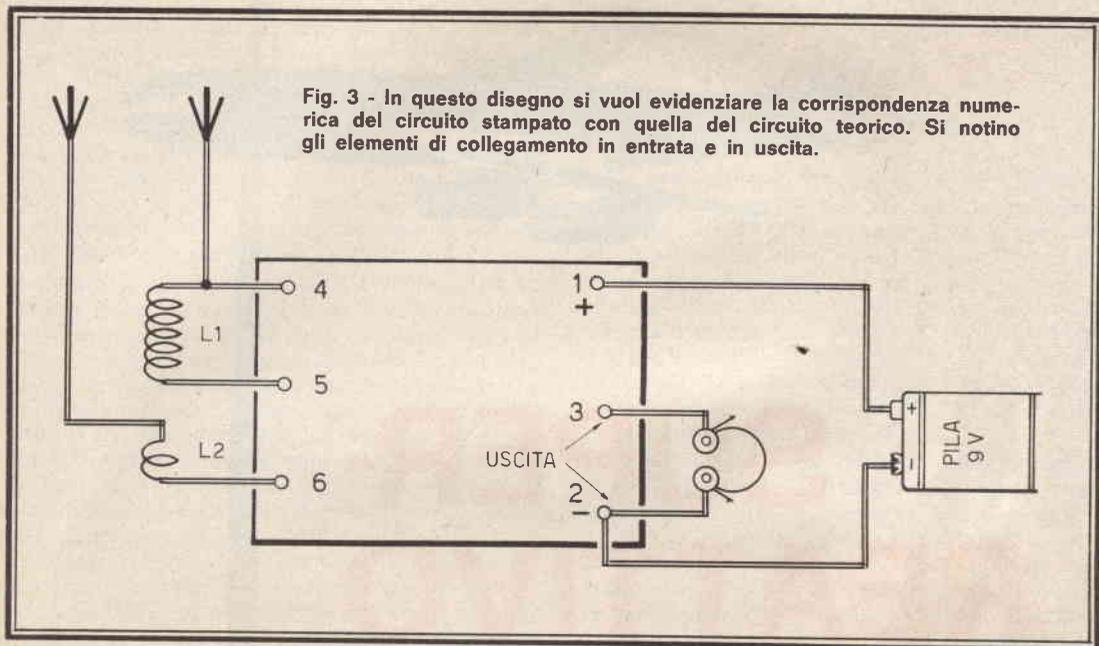
Chi volesse ricevere le emissioni in modulazione di frequenza, che si estendono fra gli 85 e i 100 MHz, dovrà comporre la bobina L1 con 3 o 4 spire. Per ricevere invece le emittenti che trasmettono su frequenze più elevate, come ad esempio dell'aeronautica, dovrà ridurre l'avvolgimento L1 ad una o due spire.

Per ricevere la gamma dei 27/28 MHz il numero di spire della bobina L1 verrà portato a 6 o 8.

La bobina L2 è composta di sole due spire di filo dello stesso tipo di quello usato per la bobina L1. Anche il diametro di questo avvolgimento rimane lo stesso. Un terminale di questa bobina verrà saldato al terminale 6 del circuito stampato, mentre quello libero verrà collegato direttamente all'antenna.

Montaggio

Il piano di cablaggio del ricevitore è rappresentato in figura 2. Esso è composto su circuito stampato. Anche il lettore, dunque, prima di iniziare le operazioni di saldatura, dovrà realizzare il circuito così come esso è stato da noi concepito. Questa disposizione è stata appositamente studiata per ottenere il massimo rendimento.

Fig. 3 - In questo disegno si vuol evidenziare la corrispondenza numerica del circuito stampato con quella del circuito teorico. Si notino gli elementi di collegamento in entrata e in uscita.

Nell'inserire i sei resistori occorrerà far bene attenzione a sistemare ognuno di questi nel posto esatto. Un errore di scambio potrebbe provocare il danneggiamento del transistor e, comunque, essere causa del mancato funzionamento del ricevitore.

Tutti i componenti dovranno essere sistemati sul circuito in modo da rimanere quasi a contatto della piastrina rettangolare. Il solo corpo del transistor dovrà distare dalla piastrina del circuito stampato di poco più di 1 mm.

Accoppiando il circuito del ricevitore con un amplificatore di bassa frequenza, nel caso in cui il conduttore debba essere piuttosto lungo, si userà del cavetto schermato, avendo l'accortezza di collegare al morsetto contrassegnato con il numero 2 la calza metallica.

Messa a punto

Dovendo ricevere le emittenti che trasmettono su frequenze inferiori ai 60 MHz, occorrerà collegare l'antenna direttamente sulla bobina L2. Per ricezioni di frequenze superiori ai 60 MHz l'antenna dovrà essere collegata direttamente sul terminale 4.

Una volta collegata l'antenna al circuito, si provvederà a regolare i due compensatori C1-C2. Questa operazione deve essere eseguita per mezzo di un cacciavite con lama di materiale isolante del tipo a minima perdita. Inizialmente il compensatore C2 dovrà essere sistemato in una posizione intermedia; ottenuta questa condizione, si agisce sul compensatore C1, cercando di ricevere una emittente locale o, comunqe, una emittente dotata di una buona intensità; successivamente si ritorna ancora sul compensatore C2, allo scopo di migliorare la qualità della ricezione.

Le operazioni di taratura fin qui elencate dovranno essere ripetute più volte, in modo da raggiungere il massimo rendimento del ricevitore.

Nel caso in cui la ricezione dovesse risultare disturbata da emissioni spurie, provenienti da altre emittenti vicine, è consigliabile, come abbiamo già detto, racchiudere il ricevitore in un contenitore metallico.

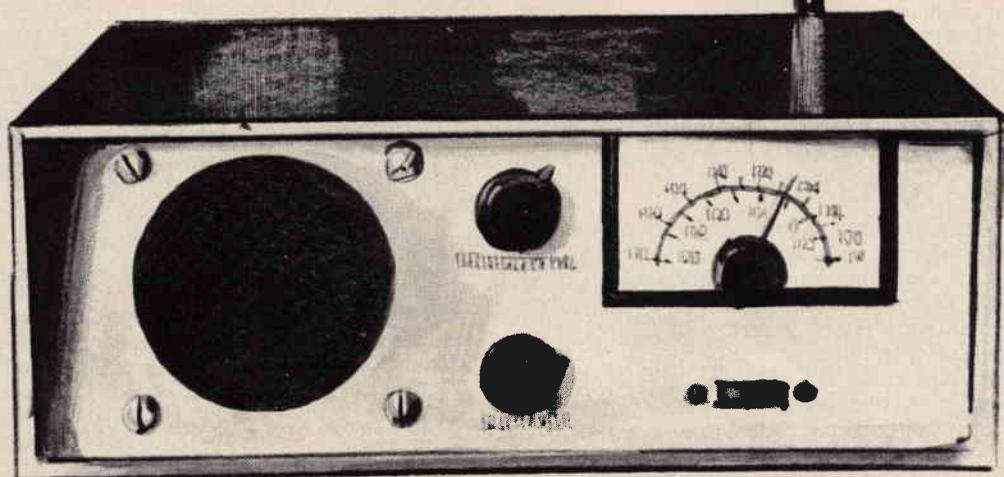
Le tensioni e correnti sul transistor TR1 sono le seguenti:

Tensione collettore-emittore	30 V
Tensione emittore-base	40 V
Corrente di collettore	30 mA

NB. Le scatole di montaggio AMTRON sono distribuite in Italia dalla **GBC**.

SUPER-REATTIVO

PER LE EMISSIONI AERONAUTICHE

1ª BANDA = 106-128 MHz 2ª BANDA = 126-150 MHz

Vogliamo proprio ritenere che, a questo punto, non resti molto da dire sulle qualità e caratteristiche dei ricevitori in superreazione. Lo sanno ormai tutti che questo tipo di ricevitore radio presenta un aspetto particolare per la criticità del circuito, giacché esso racchiude in sé un fascino notevole per le sue straordinarie capacità di introdurre l'ascoltatore in un mondo delle radiotrasmissioni non accessibile a tutti.

Come si sa, infatti, con il ricevitore in superreazione si possono ascoltare le emittenti di bordo degli aerei in volo, i dialoghi tra i piloti e tra questi e le torri di controllo dei campi di aviazione; si possono ascoltare inoltre talune bande dei radioamatori, le voci provenienti dai satelliti artificiali e molte altre trasmissioni che hanno il sapore della segretezza e della riservatezza. E' certo che anche questo particolare tipo di apparecchio radio viene superato dagli speciali radioricevitori appositamente concepiti per l'ascolto delle VHF, di tipo a conversione di frequenza semplice o doppia. Ma non è vero che i risultati ottenuti con un ricevitore in superreazione ben concepito e accuratamente costruito debbano ritenersi inferiori a quelli dei corrispondenti apparati di tipo commerciale. E c'è da tener conto che il ricevitore in superreazione rappresenta l'apparato classico di coloro che debuttano nel mondo delle VHF, cioè della maggior parte di coloro che ci seguono.

principianti, il significato esatto di questi due termini fondamentali nelle radioricezioni.

Sensibilità e selettività

La sensibilità è la qualità di un ricevitore che gli permette di captare una trasmissione a basso livello; ciò significa che, trovandoci in presenza di due radioricevitori, dei quali uno è poco sensibile, mentre l'altro lo è in misura notevole, il primo ricevitore non riuscirà a captare una emittente debole perché i segnali risulteranno sopraffatti dal rumore di fondo; il secondo ricevitore, invece, riceverà molto bene la emittente facendone ascoltare chiaramente le trasmissioni.

La sensibilità viene definita come il rapporto segnale/rumore di fondo e l'unità corrispondente a questo rapporto è il decibel.

Ma la sensibilità può essere valutata anche attraverso la misura della tensione ad alta frequenza, che arriva sulla boccola di antenna dell'apparecchio radio; per esempio, se la tensione del segnale di alta frequenza è di 1 μV, ciò vuol significare che il segnale ricevuto, per poter essere identificato, dovrà avere, all'entrata del ricevitore, un'ampiezza superiore ad 1 μV. Al disotto di tale valore, cioè al disotto della soglia di 1 μV, il segnale non potrà più essere distinto a causa del rumore di fondo.

Un apparato classico per chi debutta nel mondo delle UHF

Il piano di studi relativi alla ricezione delle gamme VHF e UHF è stato più volte analizzato, in questi ultimi anni, attraverso una lunga serie di progettazioni a valvole ed a transistor. E questo studio, ne siamo certi, interessa la maggior parte dei nostri lettori, perché l'esercizio dell'ascolto si articola nelle cosiddette onde proibite e in quelle radiantistiche. Dunque il nostro scopo è sempre lo stesso: quello di permettere ad ognuno di voi, ai principianti e agli OM, di realizzare da sé, e senza una particolare attrezzatura, ricevitori di sensibilità diversa e di selettività più o meno spinta.

Prima di addentrarci nel vivo dell'argomento, conviene appena ricordare, a beneficio dei

La selettività è la qualità di un ricevitore radio che gli permette di separare due emittenti vicine. In due ricevitori radio, dei quali uno più selettivo e l'altro meno, si verifica in pratica questo fatto: il primo permette di ascoltare una emittente senza alcuna interferenza, il secondo riceve contemporaneamente la stessa emittente ed un'altra a questa vicina, creando una assoluta difficoltà di comprensione.

La selettività si definisce anche come differenza di frequenza, in kilohertz; ciò vuol significare che, per un ricevitore dotato di una selettività di 2 KHz, non sarà possibile l'ascolto distinto di due emittenti separate tra loro da una frequenza inferiore ai 2 KHz.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	compens. (vedi testo)
C2	=	10.000 pF
C3	=	5 pF
C4	=	1.000 pF
C5	=	13 pF (variabile)
C6	=	470 pF
C7	=	50.000 pF
C8	=	10 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C9	=	100 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C10	=	5.000 pF
C11	=	1 µF - 50 Vl.

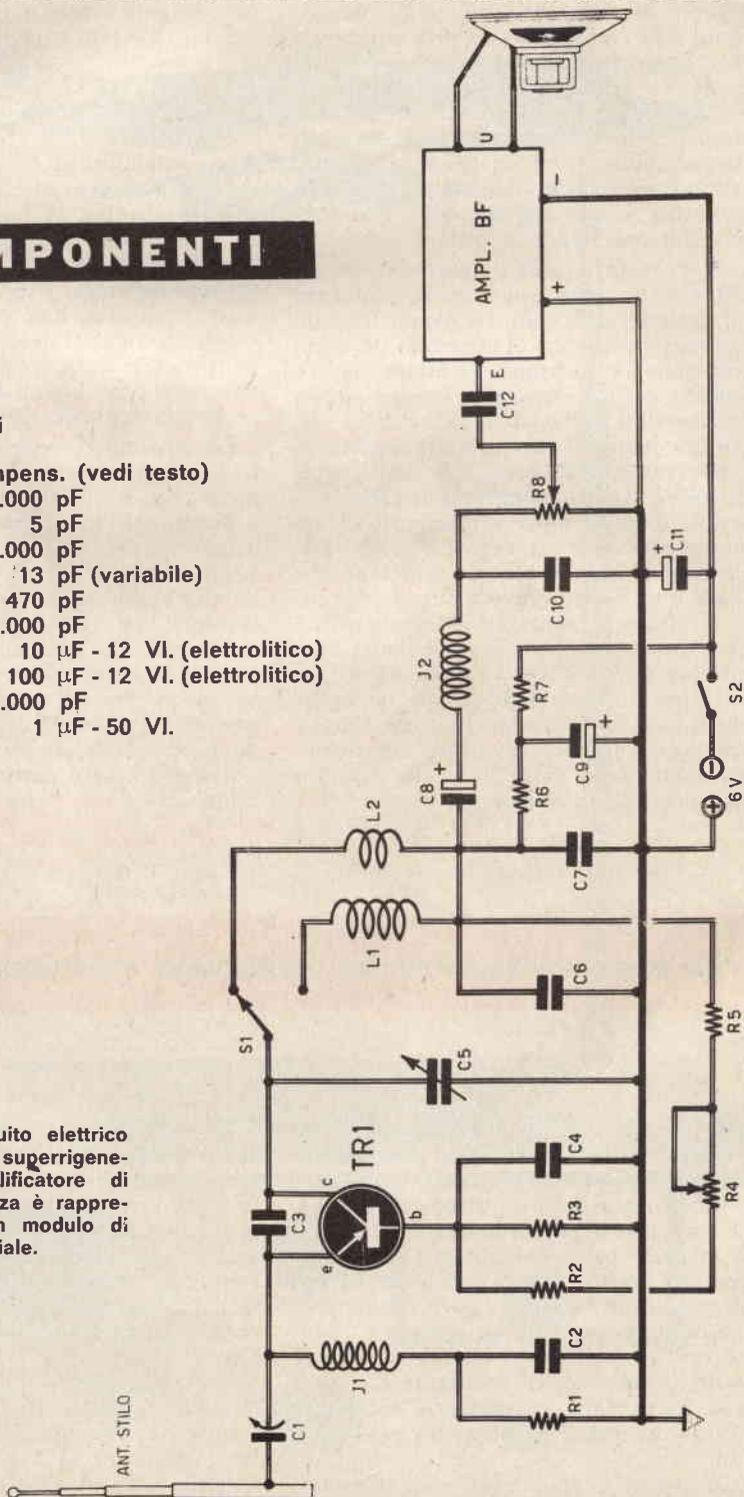



Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore superrigenerativo. L'amplificatore di bassa frequenza è rappresentato da un modulo di tipo commerciale.

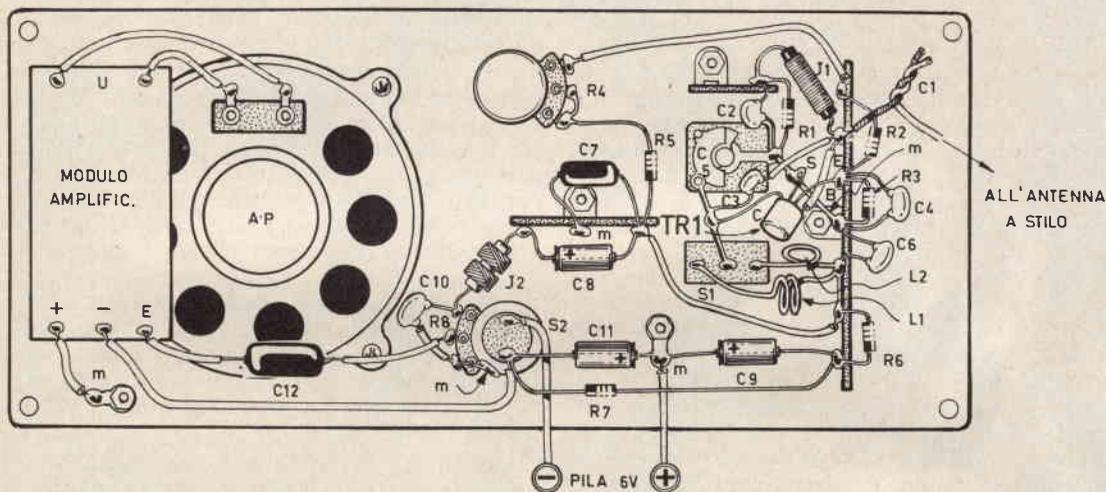



Fig. 2 - Tutti i componenti elettronici del ricevitore vengono montati sulla parte posteriore del pannello frontale, metallico, dell'apparecchio radio.

Resistenze

R1	=	1.000 ohm
R2	=	2.700 - 8.600 ohm (vedi testo)
R3	=	1.000 ohm
R4	=	20.000 ohm (potenziometro)
R5	=	4.700 ohm
R6	=	2.200 - 4.700 ohm (vedi testo)
R7	=	1.000 ohm
R8	=	20.000 ohm (potenziometro)

Varie

TR1	=	AF102
J1	=	imp. AF (1,5 μH)
J2	=	imp. AF (Geloso 556)
S1	=	deviatore
S2	=	interruttore
PILA	=	6 volt
L1-L2	=	vedi testo

Circuito del ricevitore

Il circuito del ricevitore superrigenerativo è quello rappresentato in figura 1. Esso è stato da noi concepito per coprire due distinte gamme di frequenza, quella delle frequenze aeronautiche e quella dei due metri dei radioamatori. L'estensione delle due bande di frequenza, espresse in megacicli, è la seguente:

1ª BANDA = 106-128 MHz

2ª BANDA = 126-150 MHz

Di questo ricevitore radio lo schema elettrico di figura 1 non rappresenta un circuito completo in tutti i suoi dettagli, dato che gli

stadi amplificatori di bassa frequenza non sono stati progettati. Ciò è stato fatto di proposito, dato che oggi sul mercato è molto facile acquistare il circuito già approntato e transistorizzato di un amplificatore di bassa frequenza.

Tutti hanno sentito parlare oggi dei cosiddetti « moduli », di origine americana che, da tempo, hanno invaso il nostro mercato della elettronica. Ebbene, uno di questi moduli, purché non si tratti di un amplificatore ad alta fedeltà, che nel nostro caso diverrebbe veramente sciupato, potrà essere utilmente montato nel circuito del ricevitore, fra l'uscita del segnale di bassa frequenza, derivato dal condensatore di accoppiamento C12, e l'altoparlante. Peraltro, chi volesse evitare l'acquisto del modulo, potrà sempre ricorrere alla realizzazione pratica di uno dei tanti progetti di amplificatori per bassa frequenza, transistorizzati, presentati sui fascicoli arretrati della rivista.

Il circuito superrigenerativo è pilotato dal transistor TR1, che è di tipo AF102. Il deviatore S1 permette di inserire nel circuito di sintonia la bobina L1 oppure la bobina L2. Ciascuna di queste due bobine, unitamente al condensatore variabile C5, compone il circuito di sintonia del ricevitore. Il deviatore S1, dunque, permette di scegliere la gamma di lavoro del ricevitore.

Il compensatore C1 permette di accordare l'antenna con i circuiti di entrata del ricevitore. La superreazione viene controllata tramite il potenziometro R4, che agisce sulla base del transistor TR1.

L'alimentazione del ricevitore è ottenuta con la tensione continua di 6 V, derivata dal collegamento in serie di due pile, di tipo a torcia, da 3 V ciascuna.

Il potenziometro R8 permette di regolare il volume sonoro dell'altoparlante.

Montaggio

Il piano di cablaggio del ricevitore è rappresentato in figura 2. Come si nota nel disegno, tutti i componenti risultano montati direttamente sul pannello frontale del ricevitore.

Trattandosi di un circuito superrigenerativo, è necessario rispettare la disposizione circuitale da noi suggerita in figura 2, tenendo i collegamenti molto corti. La resistenza R2 deve avere un valore compreso fra i 2.700 e gli 8.600 ohm. Il valore esatto da attribuirsi ad R2 deve essere trovato sperimentalmente; esso dipende dalle variazioni di amplificazione del transistor TR1. Come si sa, infatti, i transistor dello stesso tipo (nel nostro caso AF102) non presentano tutti un preciso coefficiente di amplificazione. Dunque, il valore esatto da attribuirsi ad R2 sarà quello che permetterà di raggiungere la massima amplificazione dei segnali di alta frequenza. Questa stessa osservazione si estende anche alla resistenza R6, il cui valore esatto deve essere individuato tra quello di 2.200 ohm e quello di 4.700 ohm.

Il compensatore C1 è rappresentato dall'attorcigliamento di due conduttori isolati; questo attorcigliamento verrà regolato in sede di messa a punto del ricevitore, quando ci si occuperà dell'accordo dell'antenna con l'entrata dell'apparato ricevente; l'accordo si ottiene attorcigliando più o meno i due conduttori.

In corrispondenza del condensatore variabile C5, sul pannello frontale del ricevitore, si applicherà una scala graduata in valori di frequenza. La composizione della scala si otterrà servendosi di un oscillatore modulato, in modo da imprimere sul quadrante valori precisi di frequenza.

La bobina L1 è avvolta in aria; essa è composta da due spire di filo di rame nudo (meglio se argentato), del diametro di 1 mm; il diametro del solenoide, cioè delle spire della bobina, sarà di 6 mm.

Per la bobina L2 è sufficiente una sola spira dello stesso tipo di filo avvolta in aria; il diametro dell'avvolgimento, in questo caso, sarà di 9 mm.

L'impedenza J1 è un'impedenza di alta frequenza che si provvederà ad acquistare in commercio; il valore dell'induttanza deve essere quello di 1,5 μH. L'impedenza di alta frequenza J2 è di tipo Geloso 556.

Il condensatore variabile C5 deve avere una capacità minima di 6 pF e massima di 13 pF.

Sul pannello frontale del ricevitore risultano applicati: l'altoparlante, il potenziometro di controllo della superreazione (R4), l'interruttore di alimentazione S2, il deviatore S1 che rappresenta il commutatore di gamma, il potenziometro di volume R8 e il condensatore variabile C2.

Il montaggio dell'intero ricevitore deve essere racchiuso in un contenitore metallico, giacché le onde radio vengono captate per mezzo di una antenna a stilo.

La messa a punto del ricevitore consiste nell'accordare l'antenna con il circuito di entrata e nel regolare la superreazione per mezzo del potenziometro R4. Come abbiamo detto, in sede di messa a punto, si dovranno individuare anche i valori esatti delle resistenze R2 ed R6.

SUPERREATTIVO PER LA FM ED IL SUONO TV

Il ricevitore in superreazione a valvole è molto noto ai nostri lettori; quello a transistor lo è assai meno. Perché poche volte ci è capitato di progettare un tale apparato, per il quale occorrono transistor di alta frequenza dotati di particolari caratteristiche radioelettriche. Ma la produzione industriale dei transistor è così generosa, attualmente, nei confronti di chi esperimenta o si accinge a progettare un nuovo circuito, da presentare sul mercato dei componenti semiconduttori caratterizzati da una frequenza di taglio di

E' caratterizzato da una sensibilità notevole e può essere ascoltato, indifferentemente, in cuffia o in altoparlante.

parecchie centinaia di MHz. Dunque anche con i transistor è facile concepire e realizzare il classico circuito superreattivo, quello che permette, tra l'altro, l'ascolto della modulazione di frequenza e dei segnali audio trasmessi dalla televisione sul canale C. Ma la ricezione di questi segnali vuol essere soltanto un motivo di richiamo per i nostri lettori, così da invogliarli alla costruzione del progetto. Perché, ormai, lo sappiamo tutti che con il sistema della superreazione si possono ascoltare le torri di controllo degli aeroporti, il dialogo fra i piloti di più velivoli, le emittenti delle capitanerie di porto, quelle delle forze dell'ordine, dei vigili del fuoco, delle autoambulanze, ecc.

Nella gamma FM cade il canale televisivo C, quello che può essere ricevuto in buona parte della regione calabra, in Sicilia, in Liguria e, parzialmente, in Piemonte. E i lettori che abitano in queste regioni potranno rendersi conto anche di questa particolare caratteristica del ricevitore in superreazione.

Il progetto descritto in questo articolo, pur consentendo ricezioni radio confortevoli, può essere suscettibile di successivi ed ulteriori sviluppi radioelettrici, per il raggiungimento di mete più ambite e più affascinanti.

Prima di introdurci nel vivo dell'argomento, cioè prima di analizzare il progetto qui proposto a coloro che ci seguono con tanta attenzione, prenderemo spunto dal particolare sistema di ricezione per interpretare teoricamente il concetto di superreazione, che succede a quello di reazione e, in ordine storico, a quelli reflex e di amplificazione diretta.

E' ovvio che dovremo parlare di frequenze, di onde radio, di risonanze e di molte altre cose inerenti il circuito di entrata che è poi quello che caratterizza il progetto e lo distingue fra ogni altro similare.

Il principio della superreazione

In ogni tipo di ricevitore radio, l'elemento che caratterizza il circuito di ingresso è composto da una bobina e da un condensatore. Questi due componenti, a loro volta, sono caratterizzati da un certo valore di frequenza di accordo, che dipende dalla bobina e dal condensatore.

Quando si invia un segnale della stessa frequenza di quella sulla quale è accordato il circuito, si verifica il fenomeno di risonanza del circuito stesso sul valore della frequenza; il circuito diviene sede di oscillazioni elettriche di grandissima ampiezza. Ne risulta che sui terminali del circuito è presente una differenza di potenziale di valore notevole, di molto superiore a quello del segnale che ha provocato l'eccitamento. In virtù di tale principio si dovrebbe ottenere, teoricamente, una amplificazione infinita. Ma in pratica le cose non vanno così, perché nessun circuito oscillante può essere composto con una bobina e una capacità pure. Esistono sempre, infatti, grandezze ohmmiche ed esiste anche il dielettrico del condensatore, che provocano una perdita di energia per effetto Joule. Per tale motivo la ampiezza dell'oscillazione nel circuito risulta alquanto ridotta e, di conseguenza, si riduce anche la differenza di potenziale sui terminali del circuito. Per evitare questo inconveniente occorre provvedere, in qualche modo, a compensare le perdite. Nel caso del ricevitore in superreazione a valvole, la compensazione è ottenuta per mezzo della valvola rivelatrice a reazione, nella quale si reinserisce una parte del segnale di alta frequenza amplificato. E' ovvio che il segnale reinserito deve risultare in fase con quello che eccita inizialmente il circuito, in modo che questo possa sommarsi con l'altro. Il riporto del segnale deve essere, al massimo, uguale alle perdite del circuito; se esso è superiore, il sistema entra in oscillazione e si ha l'innesco. Dunque si capisce bene che la maggior difficoltà risiede nella regolazione del segnale reinserito nel circuito oscillante, in modo che ci si trovi al limite dell'innesco, cioè al massimo della sensibilità, senza mai oltrepassare tali limiti.

Nei circuiti in superreazione si aggira l'ostacolo in una forma molto elegante. Il dispositivo viene sistemato nelle condizioni più propizie all'innesco, ma si fa in modo che l'innesco venga interrotto periodicamente ad una frequenza superiore ai 20.000 cicli.

In questo modo l'apparato passa, alternativamente, dal funzionamento in oscillazione libera al funzionamento in oscillazione forzata. Avviene così che il circuito passi periodicamente attraverso il limite dell'innesco, che corrisponde alla massima sensibilità del ricevitore in reazione. Il circuito oltrepassa anche questo valore massimo, perché le oscillazioni, nel corso dei periodi di innesco, raggiungono velocissimamente una grande ampiezza e questa ampiezza è proporzionale a quella del segnale captato e, di conseguenza, alla sua modulazione. Si capisce così facilmente che in queste condizioni si raggiunge una sensibilità straordinaria, che non ha paragone con quella ottenuta da un sistema a rivelazione in reazione.

Frequenza delle interruzioni

La frequenza delle interruzioni dell'oscillazione viene denominata « frequenza di disaccoppiamento ». Ed abbiamo detto che essa è

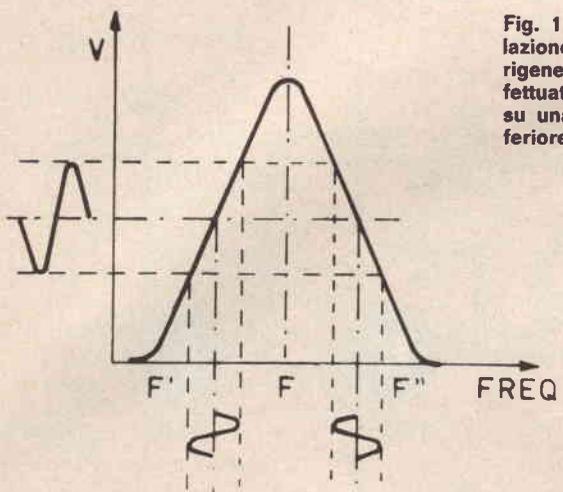



Fig. 1 - Per ottenere l'ascolto della modulazione di frequenza con il ricevitore superrigenerativo, l'accordo non deve essere effettuato esattamente sulla portante F, ma su una frequenza di poco superiore od inferiore, F' o F".

elevatissima. D'altra parte occorre considerare che l'alternanza di disaccoppiamento contiene un numero molto elevato di periodi dell'oscillazione di alta frequenza, tanto che questa può raggiungere un'ampiezza notevolissima. Ciò spiega il motivo per cui questo sistema di ricezione risulti conveniente per le onde corte e per le onde cortissime.

Il soffio - rumore

In assenza di trasmissione, un ricevitore in superreazione fa ascoltare un rumore di soffio molto intenso, che sparisce quando il ricevitore risulta accordato sulla emittente. E tentiamo ora di spiegare questo stato di cose. L'assenza di emissione non significa assenza di segnale, perché in pratica esistono sempre segnali parassiti atmosferici. Anche nello stesso ricevitore radio sono presenti le fluttuazioni delle sorgenti di alimentazione ed il soffio prende origine da questi elementi che caratterizzano la meccanica della superreazione.

Tutte le eccitazioni fin qui ricordate si succedono irregolarmente e sono numerosissime durante un periodo della frequenza di disaccoppiamento. Ciascuna di esse agisce come se si trattasse di un'induttanza. Le eccitazioni provocano oscillazioni di ampiezza notevole, ma irregolari, che si manifestano attraverso una corrente rivelata composta da impulsi irregolari corrispondenti ad un rumore confuso. Quando il ricevitore è accordato su una emittente, le azioni perturbatrici rimangono, ma i loro effetti sono debolissimi nei confronti delle oscillazioni provocate dal segnale della trasmittente. In questo caso, negli istanti in cui agisce ciascuna perturbazione, l'ampiezza delle oscillazioni del circuito è già grandissima e l'effetto induttivo è estremamente debole. Pertanto, il rumore di soffio sparisce durante il tempo in cui perdura l'emissione.

Ricezione in FM

Per completare questa pur semplice disquisizione teorica sul principio della superreazione, vogliamo spendere ancora qualche parola sulla possibilità di ricezione delle trasmissioni in modulazione di frequenza con un ricevitore a reazione o in superreazione. La cosa è estremamente semplice. Per rivelare un segnale modulato in frequenza, occorre trasformare le variazioni di frequenza in variazioni di tensione proporzionali. Una piccola variazione di frequenza corrisponde ad una piccola variazione di tensione, mentre una grande variazione di frequenza si manife-

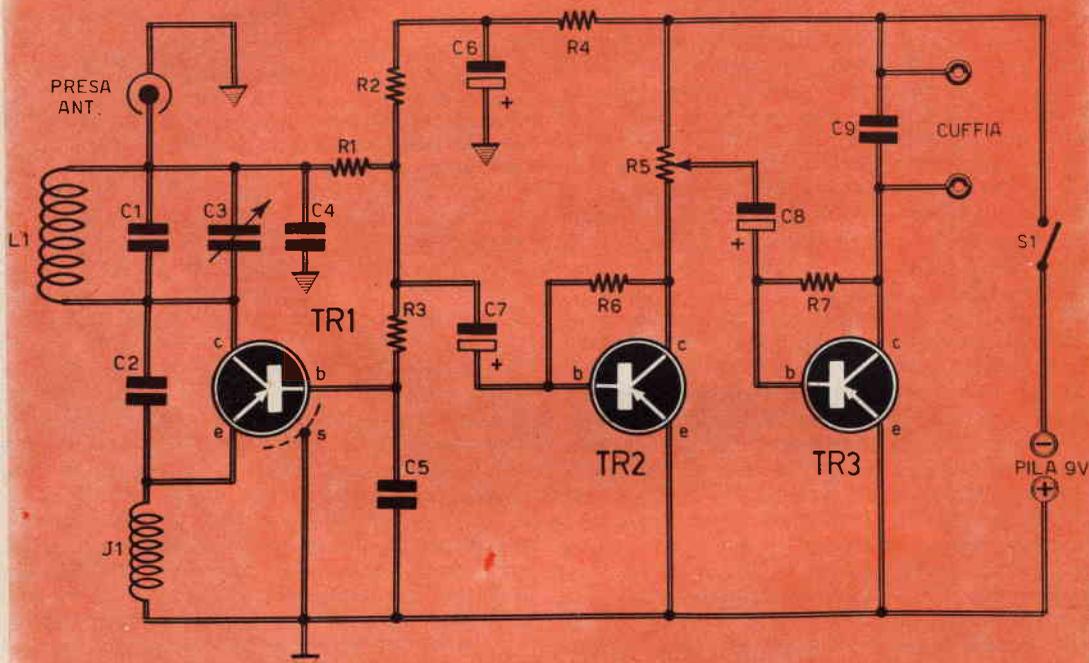



Fig. 2 - Circuito teorico del ricevitore superrigenerativo transistorizzato. La sintonizzazione si ottiene intervenendo sul condensatore C3, mentre la regolazione di sensibilità è regolata per mezzo di R5.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 30 pF
C2 = vedi testo
C3 = 3-30 pF (variabile)
C4 = 40.000 pF
C5 = 4.700 pF
C6 = 50 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C7 = 10 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C8 = 10 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
C9 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 330 ohm
R2 = 2.200 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R6 = 220.000 ohm
R7 = 220.000 ohm

Varie

TR1 = AF117
TR2 = OC71
TR3 = OC72
L1 = bobina sintonia
J1 = impedenza AF (vedi testo)
PILA = 9 volt
S1 = interruttore
CUFFIA = 2.000 ohm

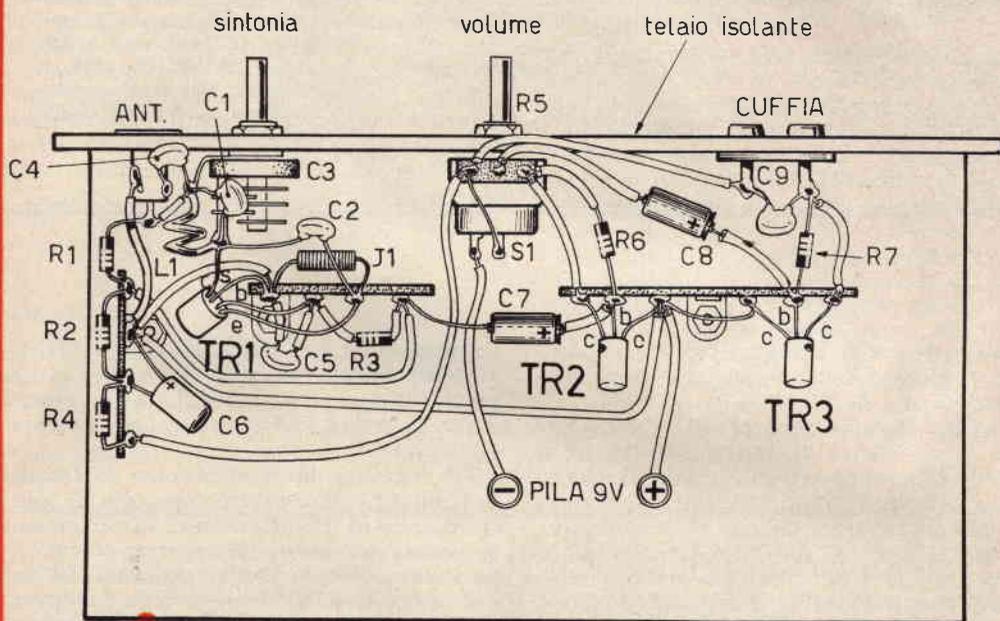



Fig. 3 - Piano di cablaggio del ricevitore realizzato su telaio metallico. Il pannello frontale metallico impedisce gli effetti capacitivi della mano dell'operatore sul circuito di sintonia.

sta attraverso una elevata variazione di tensione. Per ottenere questo risultato, occorre accordare il ricevitore non proprio esattamente sulla frequenza portante F della trasmissione, ma su una frequenza leggermente superiore o leggermente inferiore F'-F". Si viene a cadere così su uno dei fianchi della curva di risonanza del circuito di accordo (Fig. 1).

Il diagramma dimostra che ad una variazione di frequenza corrisponde una variazione di tensione sui terminali del circuito oscillante, che è proporzionale.

La conseguenza è che vi sono due punti di accordo l'uno vicino all'altro e la scelta può cadere, indifferentemente, su l'uno o sull'altro dei due punti. In entrambi i casi occorre effettuare la regolazione in prossimità della parte più alta della curva di risonanza, così da ottenere la massima sensibilità ed il minimo soffio. Ma non bisogna agire troppo vicino al picco per non ridurre la banda passante in misura eccessiva.

Circuito elettrico

In figura 2 è rappresentato lo schema teorico del ricevitore in superreazione transistorizzato. Lo stadio superreattivo è pilotato dal transistor TR1, che è di tipo AF117. Il circuito di emittore prevede l'inserimento dell'impedenza di alta frequenza J1. Il circuito di collettore fa capo al circuito oscillante di accor-

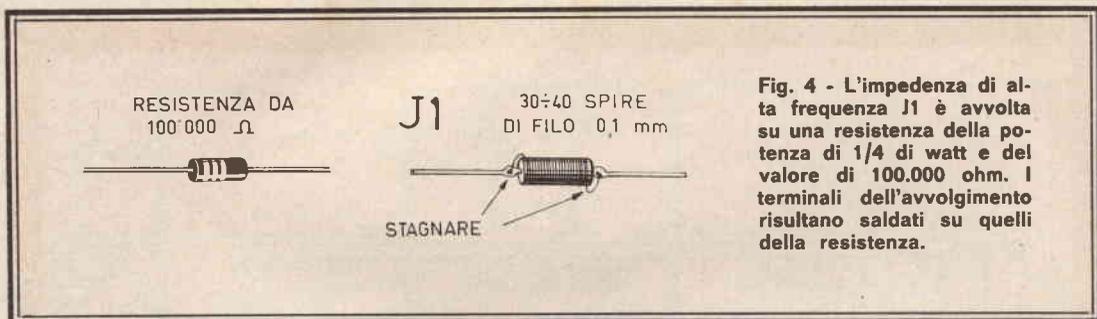



Fig. 4 - L'impedenza di alta frequenza J1 è avvolta su una resistenza della potenza di 1/4 di watt e del valore di 100.000 ohm. I terminali dell'avvolgimento risultano saldati su quelli della resistenza.

do, composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C3, di valore capacitivo variabile fra i 3 ed i 30 pF.

Il circuito di collettore di TR1 comprende inoltre la resistenza di carico R2, che ha il valore di 2.200 ohm, ed una cellula di blocco di alta frequenza composta dalla resistenza R1 e dal condensatore C4, che viene collegato, dalla parte opposta, alla linea della tensione positiva. Fra la base di TR1 e la linea della tensione positiva risulta inserito il condensatore C5, che ha il valore di 4.700 pF. Su questo stesso elettrodo del transistor risulta inserita la resistenza di polarizzazione R3. L'accoppiamento necessario alla conservazione delle oscillazioni è assicurato dal condensatore C2 inserito fra collettore ed emittore.

Il funzionamento di questo primo stadio del ricevitore è alquanto semplice. In condizioni di riposo la polarizzazione di base è regolata in modo da risultare bassa. In questa maniera ci si ritrova sulla curva caratteristica prima menzionata e si ottiene la rivelazione dei segnali radio. La ricezione di un segnale offre l'avvio delle oscillazioni, che vengono raddrizzate dal diodo composto dagli elementi emittore-base del transistor TR1. La corrente raddrizzata carica il condensatore C5. Il senso di questa carica è tale da far diminuire la polarizzazione negativa di base e, contemporaneamente, il guadagno del transistor. Ma questo guadagno è troppo basso per essere in grado di conservare le oscillazioni. Queste ultime, dunque, vengono a cessare ed in questo momento il condensatore si scarica attraverso la resistenza R3. La tensione negativa di base risale e quando raggiunge un particolare valore le oscillazioni ricompaiono e lo stesso ciclo si ripete. Si ottiene dunque così il disaccoppiamento delle oscillazioni che, come abbiamo già detto, caratterizza il funzionamento della superreazione.

L'antenna dipolo è collegata fra la base del circuito di accordo e la linea della tensione positiva. Questo stadio è alimentato attraverso una cellula di disaccoppiamento composta dalla resistenza R4 e dal condensatore elettrolitico C6.

Per ricevere la modulazione di frequenza la bobina L1 deve essere composta di sole tre spire, mentre il condensatore di accoppiamento collettore-emittore deve avere il valore capacitivo di 47 pF. Per la ricezione del suono del canale C della TV la bobina L1 dovrà essere composta di una sola spira, mentre il condensatore C2 dovrà avere il valore di 4,7 pF. In queste condizioni ci si può accordare sulla banda della modulazione di frequenza sistemando, in parallelo al condensatore variabile C3, un trimmer da 27 pF.

Amplificazione BF

Allo stadio ricevente in superreazione fanno seguito due distinti stadi amplificatori di bassa frequenza, pilotati dai transistor TR2 e TR3, di tipo OC71 e OC72. La base di TR1 è pilotata, attraverso il condensatore elettrolitico C7, dal segnale di bassa frequenza presente sui terminali della resistenza di carico R2 del transistor TR1. La base di TR2 è polarizzata per mezzo della resistenza R6, collegata con il collettore. Quest'ultimo è caricato per mezzo del potenziometro R5, che serve per regolare la potenza di ascolto in cuffia. L'emittore di TR2 è collegato alla linea della tensione positiva.

Il secondo stadio amplificatore di bassa frequenza è pilotato dal transistor TR3, la cui base è collegata con il cursore di R5 tramite il condensatore elettrolitico C8. Anche per questo stadio amplificatore la polarizzazione di base è ottenuta con una resistenza da 220.000 ohm (R7), collegata tra base e collettore. Nel circuito di collettore è inserita la cuffia, cioè il trasduttore acustico, che funge da elemento

di carico di collettore ed è shuntato per mezzo del condensatore C9. La cuffia può essere sostituita con un altoparlante soltanto in condizioni di ricezione favorevolissime. In ogni caso per ottenere un ascolto sufficiente in altoparlante occorre far seguire il secondo stadio amplificatore BF da un push-pull. Questo ultimo circuito può essere pilotato da due transistor OC72 funzionanti senza trasformatore d'uscita. Si tratta, anche in questo caso, di un circuito molto familiare ai nostri lettori, sulla cui descrizione non riteniamo opportuno intrattenerci. L'altoparlante dovrà avere un'impedenza di 28 ohm.

Realizzazione

La realizzazione pratica del ricevitore è rappresentata in figura 3.

La bobina di sintonia L1 deve essere costruita direttamente dal lettore, servendosi di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. L'avvolgimento è del tipo « in aria » con diametro di 10 mm. Il numero delle spire oscilla tra 1 e 3 a seconda del tipo di ricezione cui si vuol adibire il ricevitore: aerei, modulazione di frequenza o TV.

L'impedenza di alta frequenza J1 è composta di 30-40 spire di filo di rame smaltato, o ricoperto in seta, del diametro di 0,1 mm. L'avvolgimento deve essere effettuato, così come indicato in figura 4, su una resistenza da 1/4 di watt e da 100.000 ohm. I terminali dell'avvolgiemnto debbono essere saldati a stagno sui terminali della resistenza.

L'antenna più semplice, necessaria per il funzionamento di questo ricevitore, può essere rappresentata da un conduttore di rame della lunghezza di alcuni metri. Per la ricezione della modulazione di frequenza conviene usare l'apposita antenna utilizzata per i normali ricevitori FM; per l'ascolto dell'audio della televisione ci si potrà collegare alla stessa antenna TV.

UN'ORGANIZZAZIONE SU SCALA MONDIALE NEL CAMPO DELLE TELECOMUNICAZIONI

Attraverso il proprio organico di oltre 3.000 dipendenti dislocati in 120 località diverse in 60 Paesi, la INTERNATIONAL AERADIO Ltd offre i propri servizi di consulenza ed assistenza tecnica nel campo della progettazione, installazione, esercizio e manutenzione di qualsiasi tipo d'impianto per telecomunicazioni, da quelli telefonici e telegrafici per servizio pubblico alle reti di ponti radio ed ai servizi aeronautici.

Ad esempio, la società ha provveduto all'assistenza tecnica per la progettazione, installazione e messa in esercizio di un impianto di telecomunicazioni a microonde volto alla sorveglianza del tronco principale di un gasdotto nell'Iran, la cui estensione raggiunge i 1.127 km; la foto mostra le antenne di una delle stazioni ripetitrici, montate su una torre a traliccio dell'altezza di 12,2 m. Anche per il centro tecnico di controllo principale della stazione a terra per il sistema britannico di telecomunicazioni militari via satelliti « Skynet », sono stati progettati e costruiti i banchi di comando e le apparecchiature ausiliarie.

Un'altra realizzazione sono le due torri radio da 91,5 m. che fanno parte della rete di telecomunicazioni progettata, costruita e tenuta in esercizio per la Abu Dhabi Petroleum Co. La rete comprende un impianto di telefonia automatico, con circuiti interurbani operanti su ponte radio multicanale in VHF. Il centro di comunicazioni aeronautiche presso l'aeroporto internazionale di Dubai è stato progettato dalla società ed è attualmente condotto da personale della stessa.

AMPLIFICATORE IBRIDO BF -17 W EFFETTIVI

5 valvole + 1 transistor
4 entrate: micro - radio -pick-up - chitarra

Il più classico degli amplificatori di bassa frequenza rimane ancor oggi quello a valvole elettroniche, perché il suo montaggio è meno delicato di quello di un amplificatore a transistor ed anche perché il suo prezzo di costo rimane relativamente basso. Ma noi, per non dimenticare completamente il semiconduttore e per non essere eccessivamente simpatizzanti della valvola, abbiamo cercato di progettare un apparato ibrido, introducendo, in entrata, anche un circuito pilotato a transistor. Sappiamo così di accontentare gli uni e gli altri, le vecchie e le nuove leve degli appassionati di elettronica, dei dilettanti, di coloro insomma che amano costruire da sé i loro apparati elettrici, quelli per uso personale e quelli da porgere in dono ad amici e parenti.

E siamo certi che la potenza di 17 W effettivi interesserà anche gli installatori di impianti di sonorizzazione ed i costruttori di elettrofoni.

Le caratteristiche radioelettriche del nostro progetto sono le seguenti:

Stadio di uscita	= push-pull ultralineare
Inversore di fase	= parafase autoequilibrato
Correttore	= Baxandall (gravi ed acuti)
Entrate	= chitarra - radio - micro
Banda passante	= 16 Hz - 30.000 Hz a ± 1 dB
Distorsione	= inferiore al 3% a 8 W e 1.000 Hz
Potenza modulata	= 17 W efficaci (22 W musicali)
Rapporto segnale/rumore	= 68 dB

Le valvole impiegate sono in numero di cinque; l'ultima di queste funge da raddrizzatrice della tensione alternata erogata dall'avvolgimento secondario AT del trasformatore di alimentazione T1. Le due valvole amplificatrici finali sono di tipo 7189; esse sono montate in circuito controfase ultralineare in classe AB con controreazione di griglia schermo del 25%. Il circuito è fornito da due potenziometri per il controllo del segnale, cioè di due comandi manuali di volume; uno di questi (R4) regola il volume sonoro del segnale proveniente dall'entrata E4 relativa alla presa per microfono; l'altro (R5) regola il volume sonoro dei segnali provenienti dalle prese E1-E2-E3, relative all'entrata radio e alle due entrate per chitarra elettrica.

I potenziometri R14 ed R17 che sono di tipo a variazione lineare, sono montati in un circuito di tipo Baxandall e permettono di regolare le basse e le alte tonalità.

Le entrate, comunque, sono le seguenti:

E1	= entrata per radio
E2	= entrata per chitarra elettrica: 20 mV-500.000 ohm
E3	= entrata per chitarra elettrica: 20 mV-500.000 ohm
E4	= entrata per microfono: 1 mV-50.000 ohm

L'entrata per microfono E4 è collegata, prima che al circuito dell'amplificatore vero e proprio, ad un preamplificatore pilotato a transistor al silicio (TR1) a basso rumore.

Il tasso di controreazione globale è di 20 dB con correzione di rotazione di fase. Il tasso di distorsione globale è armonico, pari e dispari, con intermodulazione inferiore allo 0,3% ad 8 W e 1.000 Hz.

Lo schema elettrico

Passiamo ora all'analisi del progetto dell'amplificatore di bassa frequenza rappresentato in figura 1 .

Le quattro entrate offrono la possibilità di applicare al circuito altrettante sorgenti di modulazione con impedenze e livelli diversi. La sensibilità delle due entrate per chitarra elettrica è di 20 mV, mentre l'impedenza di entrata è di 500.000 ohm. L'entrata per radio E1, oppure per pick-up a cristallo, presenta una sensibilità di 50 mV, mentre l'impedenza di entrata è di 100.000 ohm. La sensibilità dell'entrata E4 per microfono è di 1 mV e l'impedenza è di 50.000 ohm. Vogliamo quindi sottolineare la notevole sensibilità di quest'ultima entrata, che è da attribuirsi all'impiego di un transistor preamplificatore di tipo NPN al silicio, con basso soffio (BC108B).

Questo transistor è alimentato con la tensione anodica prelevata dal valore di 200 V a valle della cellula di filtro composta dalla resistenza R16 e dai condensatori elettrolitici C9-C12, tramite la resistenza R6. La resistenza R40 riduce ulteriormente la tensione anodica al valore necessario per pilotare il collettore di TR1. La cellula R41-C25 aggiunge un filtraggio supplementare della tensione di alimentazione. La base del transistor TR1 è polarizzata per mezzo delle resistenze R37 ed R38; la resistenza di emittore è disaccoppiata per mezzo di un condensatore elettrolitico da 100 μF. Il potenziometro R4 lavora sul circuito di collettore ed entra in servizio soltanto su comando dell'interruttore S1 incorporato sullo stes-

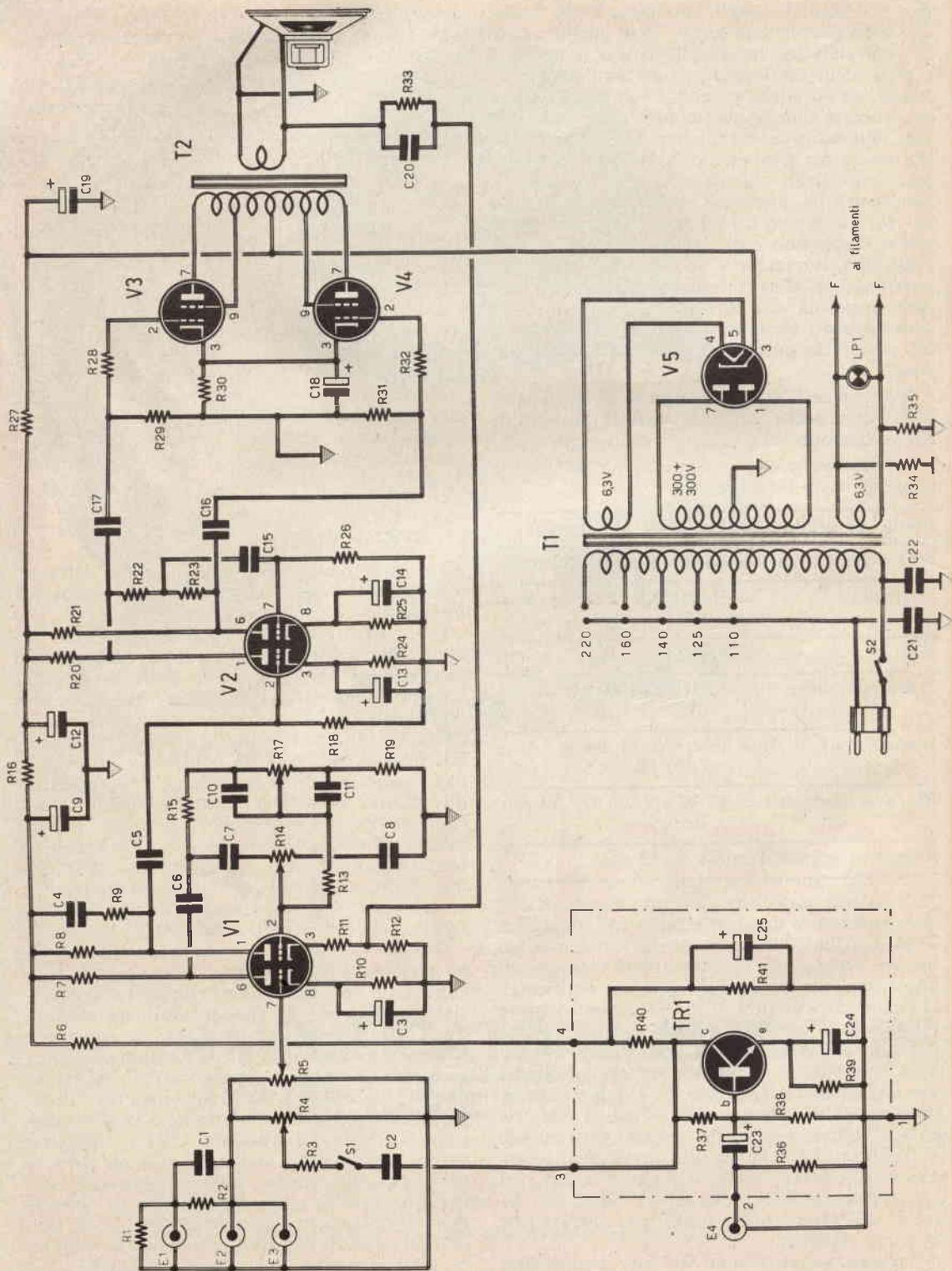



Fig. 1 - Schema completo dell'amplificatore per bassa frequenza con potenza di uscita di 17 W e quattro entrate per quattro diverse sorgenti.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 150 pF
C2 = 220.000 pF
C3 = 25 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C4 = 100 pF
C5 = 22.000 pF
C6 = 22.000 pF
C7 = 220 pF
C8 = 2.200 pF
C9 = 50 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C10 = 22.000 pF
C11 = 22.000 pF
C12 = 50 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C13 = 50 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C14 = 50 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C15 = 100.000 pF
C16 = 100.000 pF
C17 = 100.000 pF
C18 = 100 μF - 50 Vl. (elettrolitico)
C19 = 50 μF - 500 Vl. (elettrolitico)
C20 = 470 pF
C21 = 50.000 pF
C22 = 50.000 pF
C23 = 10 μF - 15 Vl. (elettrolitico)
C24 = 100 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C25 = 100 μF - 350 Vl. (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 470.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R5 = 1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R6 = 150.000 ohm
R7 = 39.000 ohm
R8 = 220.000 ohm
R9 = 27.000 ohm
R10 = 3.300 ohm
R11 = 2.200 ohm
R12 = 60 ohm
R13 = 100.000 ohm
R14 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R15 = 47.000 ohm
R16 = 22.000 ohm - watt
R17 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R18 = 1 megaohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 39.000 ohm
R21 = 39.000 ohm
R22 = 1 megaohm
R23 = 1,5 megaohm
R24 = 2.200 ohm
R25 = 2.200 ohm
R26 = 1 megaohm
R27 = 4.700 ohm - 1 watt
R28 = 2.200 ohm
R29 = 470.000 ohm
R30 = 150 ohm - 1 watt
R31 = 470.000 ohm
R32 = 2.200 ohm
R33 = 5.600 ohm
R34 = 47 ohm - 1 watt
R35 = 47 ohm - 1 watt
R36 = 100.000 ohm
R37 = 120.000 ohm
R38 = 15.000 ohm
R39 = 470 ohm
R40 = 10.000 ohm
R41 = 4.700 ohm

Varie

V1 = ECC83
V2 = ECC82
V3 = 7189
V4 = 7189
V5 = EZ81
TR1 = BC108B
T1 = trasf. d'alimentaz. (100 watt)
T2 = trasf. d'uscita (20 watt)
LP1 = lampada-spia (6,3 V-0,1 A)
S2 = interruttore

Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore BF. Si noti, sulla sinistra, l'inserimento del contenitore metallico del circuito preamplificatore transistorizzato.

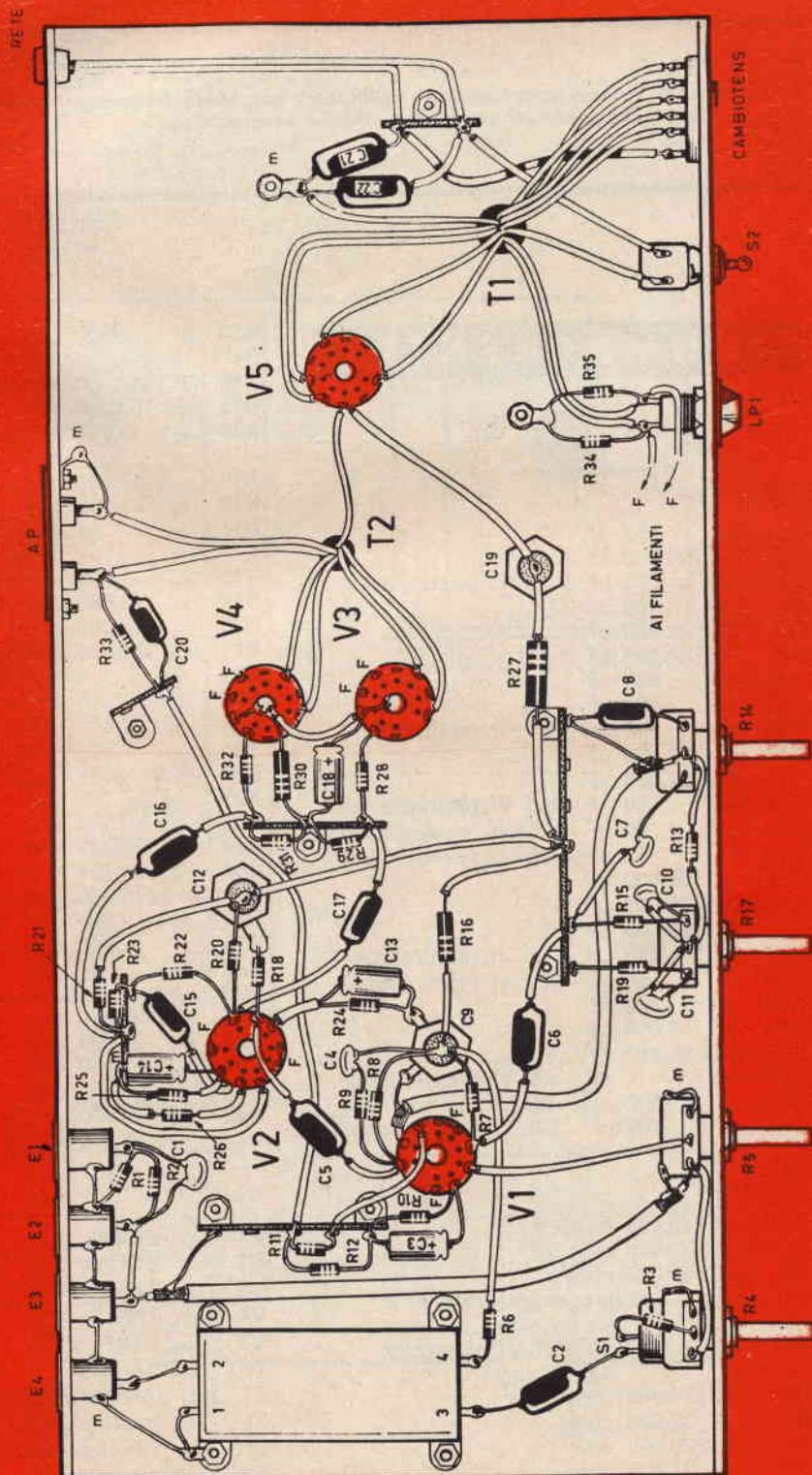
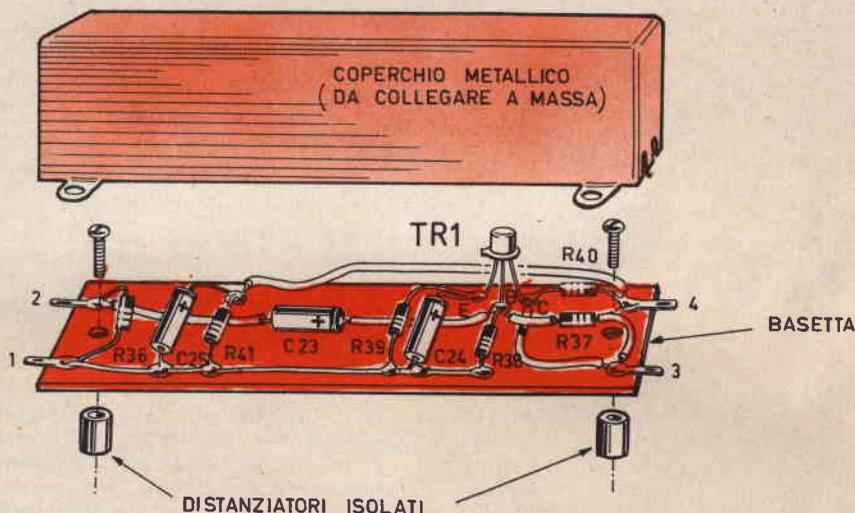



Fig. 3 - L'entrata per il microfono fa capo a questo circuito preamplificatore dotato di notevole sensibilità e pilotato con transistor BC108B.

so potenziometro, il quale dosa il livello del segnale dell'entrata E4.

I segnali provenienti dalle altre tre entrate vengono applicati, in parte direttamente e in parte dopo una cellula di correzione, al potenziometro R5, che dosa il livello di segnale destinato a pilotare la griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V1, montata in un circuito preamplificatore. Il condensatore C6, del valore di 22.000 pF, trasmette il segnale al circuito correttore di tonalità, di tipo Baxandall, con valori di componenti corrispondenti alle impedenze elevate che si incontrano nei circuiti a valvole.

La resistenza R13, del valore di 100.000 ohm, collega il cursore del potenziometro delle note basse con quello delle note alte; entrambi questi potenziometri (R14-R17) sono del tipo a variazione lineare ed hanno lo stesso valore ohmmico: quello di 1 megaohm.

Per correggere l'inversione di fase è stata inserita una rete resistivo-capacitiva. Il carico anodico è di 220.000 ohm e la resistenza di polarizzazione catodica è di 2.200 ohm, senza elementi di disaccoppiamento. Il segnale viene quindi inviato al sistema inversore di fase, del tipo parafase autoequilibrato, pilotato da un doppio triodo di tipo ECC82 (V2).

I segnali vengono applicati alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V2 e si ritrovano nuovamente, invertiti di fase, sulla placca dalla quale vengono inviati alla griglia controllo del secondo triodo, per ritrovarsi nuovamente invertiti di fase sulla seconda placca.

In questo modo si ottiene, su ciascuna delle due placche, un segnale invertito di fase di 180°, il quale viene applicato, tramite condensatori da 100.000 pF, alle griglie controllo dei due pentodi V3-V4, che pilotano lo stadio finale in push-pull. Questo circuito monta due pentodi di tipo 7189, che rappresentano una versione più attuale e migliorata della classica valvola EL84. Le due valvole V3-V4 sono montate in classe AB, con controreazione di griglia schermo del 25%.

Il trasformatore di uscita T2 deve avere una impedenza primaria, tra placca e placca, di 8.000 ohm. La sua potenza deve essere di 20 W. L'avvolgimento primario, oltre che di presa centrale, deve essere fornito di due prese per l'alimentazione delle griglie schermo. La tensione applicata sulla presa centrale del trasformatore T2 si aggira intorno ai 300 V; quella a

valle della resistenza R27 è di 250 V; quella a valle della resistenza R16 è di 200 V. Le tensioni di controreazione sono prelevate dall'avvolgimento secondario, che potrà avere un valore di impedenza di 15 ohm.

Alimentatore

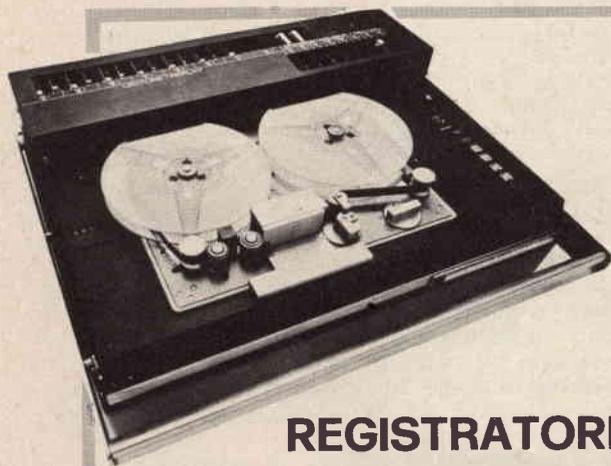
Il trasformatore di alimentazione T1 deve avere una potenza di 100 W. Deve inoltre essere dotato di 3 avvolgimenti secondari: uno per l'accensione del filamento della valvola raddrizzatrice, uno per l'accensione dei filamenti delle quattro valvole dell'amplificatore ed uno ad alta tensione, per l'alimentazione delle placche della valvola raddrizzatrice V5. Gli avvolgimenti dei circuiti di accensione sono a 6,3 V; quello dell'alta tensione eroga, tra i terminali estremi, la tensione di 300 + 300 V. Sull'avvolgimento a 6,3 V per l'accensione dei filamenti è inserita la lampada-spia LP1, che, alimentata con la tensione di 6,3 V, può assorbire la corrente di 0,1 A. La massima corrente erogabile da questo circuito deve essere di 2,5 A. La valvola V5 è di tipo EZ81 e raddrizza le due alternanze dell'alta tensione alternata.

I due condensatori C21-C22 provvedono a filtrare la tensione di rete. Le resistenze R34-R35 fungono da elementi antironzio ed equilibrano il circuito di accensione.

La tensione raddrizzata, uscente dal catodo della valvola V5, viene livellata da alcune cellule di filtro montate lungo la linea di alimentazione anodica. Queste cellule provvedono anche a ridurre i valori della tensione anodica a quelli necessari per il pilotaggio dei vari stadi dell'amplificatore.

Montaggio

Il piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza è rappresentato in figura 2 e, in parte, in figura 3. Il telaio è metallico e funge anche da elemento conduttore della linea di massa. Le prese di entrata sono schermate e la schermatura è necessaria anche per qualche collegamento, per il quale si utilizzerà il cavo rivestito con calza metallica. Sulla parte posteriore del telaio sono applicate le prese di entrata e quella per l'altoparlante. Sulla parte anteriore sono presenti i quattro potenziometri, la lampada-spia, l'interruttore generale S2 e il cambiotensione.

In figura 3 è rappresentato il cablaggio del circuito preamplificatore, pilotato a transistor, relativo all'entrata per microfono E4. Questo circuito deve essere racchiuso con un coperchio metallico in veste di schermo elettromagnetico, per non essere influenzato dai vari segnali e dalle varie correnti di bassa frequenza presenti nel circuito e che, inevitabilmente, generano campi elettromagnetici disturbatori. Questo montaggio viene applicato, come si nota in figura 2, sulla parte sinistra del telaio metallico, per mezzo di due distanziatori isolati. La basetta è di materiale isolante e su di essa si realizza il cablaggio del circuito preamplificatore.

REGISTRATORE MAGNETICO ANALOGICO DIGITALE

Versatile e compatto è il nuovo registratore magnetico portatile MP 5520 prodotto da Schlumberger nel centro di Villacoublay (Parigi).

La registrazione diretta dei segnali è possibile fino a 120 KHz, in modulazione di frequenza fino a 20 KHz ed in forma digitale NRZ fino a 60 KHz.

Dotato di 7 piste standard IRIG più la pista marginale, 8 tracce standard europeo, esso può essere alimentato sia dalla rete che da batterie.

Di peso limitato, circa 20 Kg., montato in un contenitore-valigia può essere facilmente impiegato sia in laboratorio che in « campagna ».

La modularità dell'apparato consente di scegliere sempre la configurazione più adatta al particolare problema di registrazione con notevole vantaggio di costo.

L'uso dell'apparato è molto agevole: pochi pulsanti disposti razionalmente semplificano al massimo le operazioni.

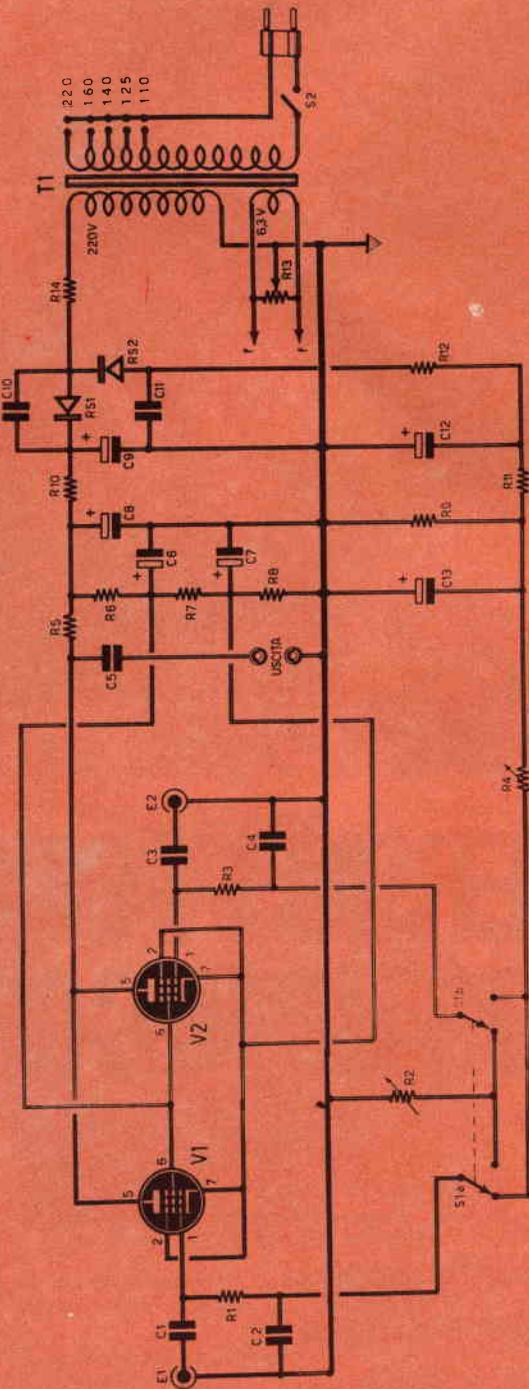
La diffusione commerciale in Italia di questo apparato è affidato alla Schlumberger Italiana S.p.A. Divisione Strumentazione.

Se volete ottenere effetti speciali, evitate le interferenze degli interruttori elettrici durante il processo di registrazione

INTERRUTTORE ELETTRONICO PER REGISTRAZIONI

I problemi sollevati dai vari sistemi di registrazione sono veramente tanti, troppi se si pensa che essi sono sopraggiunti tutti in una volta, dal momento in cui la tecnica della registrazione si è rivelata alla portata di tutti. Molti di questi problemi, per altro, hanno già trovato felice soluzione in nostri precedenti fascicoli della Rivista, attraverso una serie di articoli interessanti appunto la registrazione.

E questa volta ci occuperemo del problema della registrazione di due sorgenti sonore, alternativamente. Anzi, di un particolare problema del più comune e semplice sistema di

Fig. 1 - Il circuito elettrico dell'interruttore elettronico è adatto per l'accoppiamento fra due sorgenti di segnale ed un registratore.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	50.000 pF - 500 Vl.
C2	=	100.000 pF - 500 Vl.
C3	=	50.000 pF - 500 Vl.
C4	=	100.000 pF - 500 Vl.
C5	=	50.000 pF - 500 Vl.
C6	=	18 μF - 300 Vl. (elettrolitico)
C7	=	150 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C8	=	32 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C9	=	32 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C10	=	2.500 pF - 1000 Vl.
C11	=	50.000 pF - 500 Vl.
C12	=	8 μF - 250 Vl. (elettrolitico)
C13	=	8 μF - 250 Vl. (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	470.000 ohm
R2	=	150.000 ohm (semifissa)
R3	=	470.000 ohm
R4	=	200.000 ohm (semifissa)
R5	=	56.000 ohm
R6	=	56.000 ohm - 1 watt
R7	=	39.000 ohm - 1 watt
R8	=	1.000 ohm - 1 watt
R9	=	5.000 ohm
R10	=	2.500 ohm
R11	=	5.000 ohm
R12	=	10.000 ohm - 1 watt
R13	=	100 ohm (potenz. a filo)
R14	=	15 ohm

Varie

V1	=	6AU6
V2	=	6AU6
RS1	=	BY100 (raddrizz. al silicio)
RS2	=	BY100 (raddrizz. al silicio)
T1	=	trasf. d'alimentaz. (30-50 watt)
S1	=	comm. (2 posizioni - 2 vie)
S2	=	interruttore

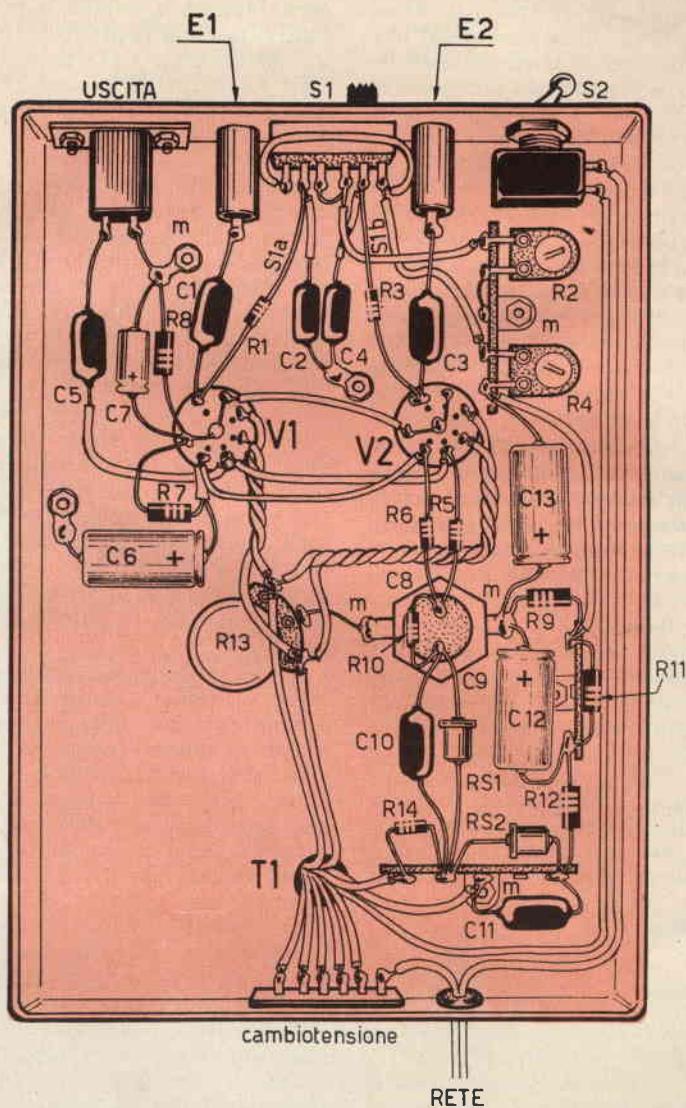



Fig. 2 - E' assolutamente necessario che la composizione del circuito dell'interruttore elettronico venga realizzata dentro un contenitore metallico, con lo scopo di ottenere un perfetto schermo elettromagnetico.

registrazione: l'eliminazione dello « stacco » nel passaggio da una registrazione all'altra.

Ogni principiante che abbia già avuto a che fare con un registratore sa bene che, ricorrendo alla meccanica più tradizionale, cioè al comando di un commutatore elettrico di canale, è inevitabile incidere sul nastro, o sul filo, anche un « clic », rappresentativo dell'interferenza caratteristica e propria del commutatore elettrico. E questo rumore non appare troppo ...simpatico agli effetti del risultato finale, specialmente quando esso deve assumere un aspetto più o meno artistico.

Per esempio, quando si vuol registrare la recitazione di una poesia, è buona norma far precedere la dicitura dei versi da un'apertura musicale, che è bene aggiungere anche alla fine della poesia. Ma è assai brutto, quando finisce la musica, prima dell'inizio della recitazione, interporre quel « clic » che non ha alcun sapore artistico e che rappresenta soltanto un cattivo suono disturbatore.

Abbiamo citato l'esempio delle due registrazioni alternate: quella della musica e quella della parola, ma gli esempi potrebbero moltiplicarsi ed interessare una buona parte di questo articolo. Meglio dunque entrare nel vivo dell'argomento, anche perché i problemi personali di questo o quel lettore non possono interessare la massa di coloro che ci seguono mese per mese con grande interesse.

L'apparato qui presentato e descritto monta due valvole pentodo amplificatrici di bassa frequenza, un commutatore a 2 vie - 2 posizioni e un alimentatore che trasforma la corrente alternata della rete-luce in corrente continua. Il circuito è caratterizzato anche dalla presenza di due entrate distinte e di una unica uscita. Alle due entrate verranno collegati i cavi provenienti dalle due sorgenti sonore; l'uscita deve essere collegata con l'entrata del registratore.

Analisi del circuito

Il progetto dell'interruttore elettronico è rappresentato in figura 1.

Le due entrate E1-E2 permettono l'accoppiamento del circuito con due sorgenti diverse di segnali. Questi vengono applicati alle griglie controllo delle valvole V1-V2, tramite i condensatori C1-C3. La polarizzazione di queste griglie è realizzata per mezzo delle resistenze R1-R3-R8. Il catodo dei due pentodi è collegato ad una comune resistenza (R8), disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C7.

Il commutatore a 2 vie - 2 posizioni S1a-S1b permette, a seconda della posizione, di far funzionare ora l'una ora l'altra delle due valvole pentodo, che sono di tipo 6AU6. La commutazione permette di condurre all'interdizione una delle due valvole, giacché alla griglia controllo viene applicata una forte tensione negativa proveniente dal diodo al silicio RS2. Questa tensione negativa viene resa perfettamente continua dalla cellula di filtro composta dalla resistenza R11 e dai condensatori elettrolitici C12-C13. La resistenza semifissa R4 permette di dosare questa tensione negativa, portando il circuito ad un preciso punto di funzionamento. Più precisamente la resistenza semifissa R4 permette di regolare il tempo di carica dei condensatori C2-C4, mentre la resistenza semifissa R2 regola il tempo di scarica di questi stessi condensatori. Il processo di carica e scarica dei condensatori C2-C4 permette di ottenere un passaggio « silenzioso » da un tipo di registrazione all'altro, cioè nel momento in cui si effettua la commutazione delle sorgenti di segnale.

Le due valvole V1-V2, che sono valvole amplificatrici, sono montate in modo tale da produrre un debole effetto amplificatore dei segnali, così da evitare ogni forma di interferenza o disturbo nel processo di registrazione. Nell'esempio riprodotto in figura 1, relativamente al commutatore multiplo, la valvola V1 si trova all'interdizione, perché sulla sua griglia controllo è applicata una notevole tensione negativa; la valvola V2, invece, è funzionante.

Le due placche sono collegate assieme e formano un unico circuito anodico il cui carico è rappresentato dalla resistenza R5. Sui terminali di questa resistenza è presente la tensione del segnale amplificato o dall'una o dall'altra delle due valvole. Il segnale amplificato prende la via del condensatore C5 ed è presente sulla presa di uscita. Quest'ultima dovrà essere una presa schermata e il collegamento con l'entrata del registratore verrà fatto tramite cavo schermato.

Le tensioni anodiche, cioè quelle di placca e di griglia schermo, provengono dall'alimentatore, il quale è provvisto di una serie di cellule di filtro e di partitori di tensione che evitano l'insorgere di qualsiasi tipo di interferenza, la quale verrebbe inevitabilmente incisa sul nastro del registratore.

Alimentazione

Il circuito di alimentazione prevede l'inserimento di un trasformatore di alimentazione della potenza di 30-50 W. Il trasformatore T1 è dotato di avvolgimento primario di tipo universale, nel quale è inserito l'interruttore S2. Gli avvolgimenti secondari sono in numero di due: quello a 220 V per l'alimentazione dei circuiti anodici e quello a 6,3 V per l'accen-

sione dei filamenti delle due valvole. Il circuito a 6,3 V prevede l'inserimento di una resistenza semifissa (R13), cioè di un potenziometro di tipo a filo, che permette di intervenire sull'eventuale insorgere di ronzio della corrente a bassa tensione. Questo potenziometro è collegato in parallelo all'avvolgimento secondario a 6,3 V. In sede di taratura del circuito dell'interruttore elettronico, qualora si dovesse avvertire il caratteristico ronzio della tensione alternata a 50 Hz, basterà ruotare leggermente il perno del potenziometro R13 per eliminare il disturbo.

La resistenza R14, collegata in serie al circuito di alta tensione, ha un valore molto basso, quello di 15 ohm. Tale valore si giustifica con il fatto che a questa resistenza è affidato esclusivamente un compito protettivo del circuito anodico. Qualora, infatti, dovesse verificarsi un eccessivo assorbimento di corrente, a causa di un qualsiasi cortocircuito, i diodi RS1 ed RS2 non verrebbero sottoposti ad usura perché la corrente verrebbe limitata e successivamente arrestata dalla resistenza R14, che si brucerebbe.

Il raddrizzatore al silicio RS1 provvede a raddrizzare la corrente positiva, mentre il raddrizzatore S2 raddrizza quella negativa. A valle di entrambi i raddrizzatori sono presenti alcune cellule di filtro, composte da resistenze e condensatori elettrolitici, che provvedono a rendere le correnti rettificate perfettamente uniformi, cioè continue.

Montaggio

In figura 2 è rappresentato il piano di cablaggio dell'interruttore elettronico, visto dalla parte di sotto del telaio metallico, che ha funzioni di elemento-supporto, conduttore unico della linea di massa e schermo elettromagnetico. Perché quest'ultima funzione risulti completamente soddisfatta è necessario che il telaio metallico risulti chiuso nella parte inferiore con una lastra metallica.

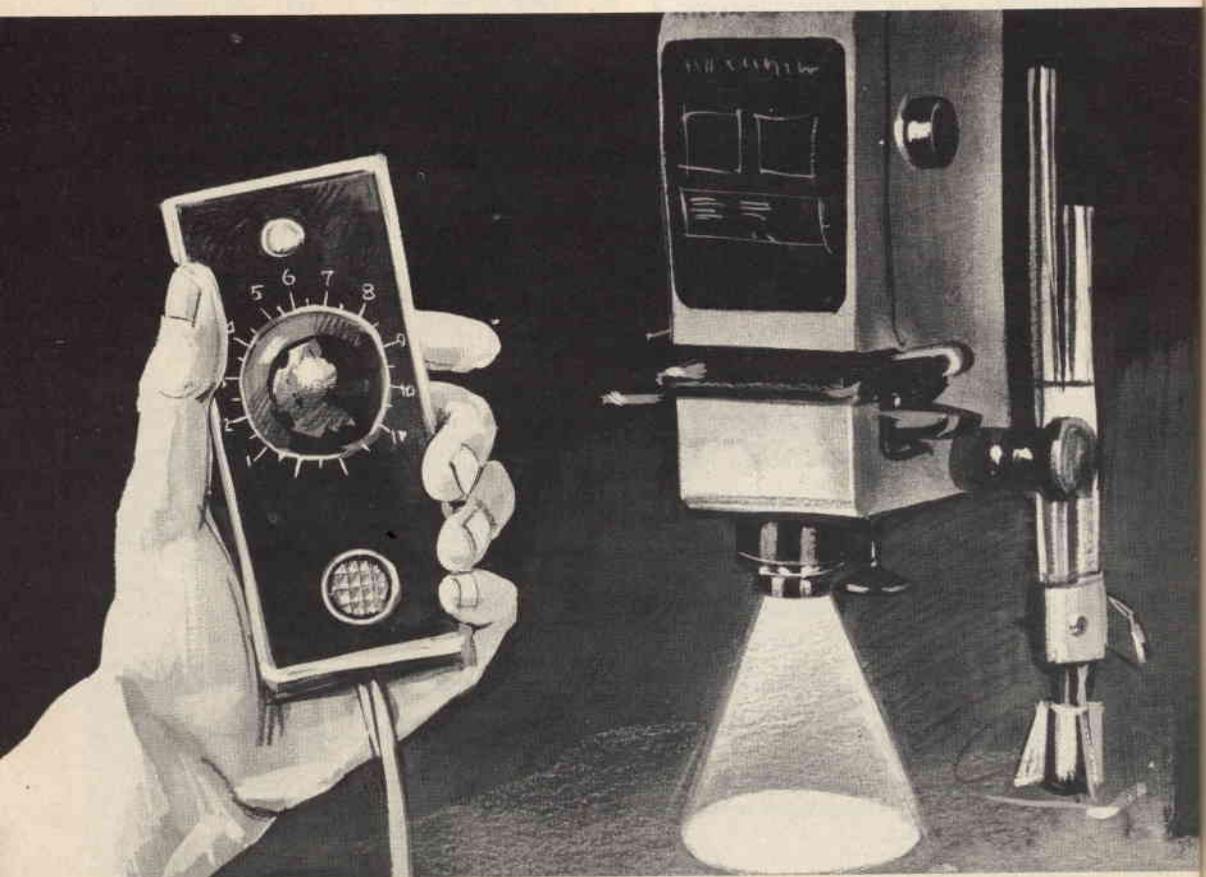
Sulla parte anteriore del telaio sono presenti: le tre prese schermate rappresentative delle due entrate del circuito e dell'uscita del segnale; sempre in questa parte del telaio vengono applicati il commutatore multiplo S1 e l'interruttore S2. Nella parte opposta del telaio risulta applicato il cambiotensione e il gommino passante del cavo di alimentazione.

Come si può notare, osservando lo schema pratico di figura 2, il circuito di accensione dei filamenti delle valvole non viene effettuato secondo il metodo tradizionale usato per i ricevitori radio, nei quali uno dei due conduttori della tensione a 6,3 V viene collegato direttamente a massa, mentre l'altro viene portato sui piedini delle valvole corrispondenti al filamento; l'altro piedino della valvola, corrispondente al secondo terminale del filamento, viene collegato a massa. Contrariamente a tutto ciò, nel presente circuito entrambi i conduttori relativi alla bassa tensione di accensione vengono portati sui piedini delle valvole. Essi debbono essere avvolti fra loro in modo da comporre una trecciola. Con questo sistema si evitano i campi elettromagnetici dovuti alla corrente, di notevole intensità, del circuito di accensione. I campi elettromagnetici generati dai conduttori si eliminano reciprocamente se questi sono avvolti a trecciola. Ecco dunque scongiurato un ulteriore pericolo di ronzio nel nostro circuito di interruttore elettronico per bassa frequenza.

Ponte radio sulla torre olimpica di Monaco

Monaco di Baviera si sta alacremente preparando per le prossime Olimpiadi del 1972: recentemente sono stati installati sulla Torre Olimpica di Monaco numerosi ponti radio Siemens per permettere le trasmissioni televisive dei giochi olimpici in tutto il mondo. I dispositivi a banda larga di 4 GHz possono essere utilizzati sia per le trasmissioni televisive sia telefoniche nelle direzioni Francoforte, Norimberga e Salisburgo. Vi è anche una linea per Zugspitze che serve da ripetitore per le trasmissioni con l'Italia attraverso il ponte radio a grande capacità Brennero-Verona, realizzato dalla Società Italiana Telecomunicazioni Siemens. Dalla Torre Olimpica sarà pure possibile collegarsi, con ponti radio, con la stazione radio terrestre di Raisting.
Intanto per far fronte alle sempre maggiori richieste di collegamento per le prossime Olimpiadi, è in fase di costruzione un « tracciato olimpico » fra Monaco e Francoforte: esso comprenderà sei canali di 6 GHz (1800 circuiti di conversazione per ogni canale RT) per le trasmissioni televisive e telefoniche.

Risparmiate danaro! Ed esercitatevi nell'uso delle misure fotometriche collegando tempi di esposizione con intensità luminose

SEMPLICE ESPOSIMETRO PER INGRANDITORE FOTOGRAFICO

L'ingranditore fotografico è un apparato da proiezione, che permette di ricavare anche da negative molto piccole copie di notevoli dimensioni.

E' un apparato ormai molto diffuso fra i dilettanti, anche perché permette di trascorrere ore fantastiche nella camera oscura, rendendo più creativo e di maggior soddisfazione l'hobby della fotografia.

Ma di ingranditori fotografici, in commercio, ve ne sono a centinaia: di ogni tipo, di ogni formato, per tutti i gusti e per tutte le borse. Possono essere costruiti in plastica, in alluminio, in lamiera, per cui non resta che l'imbarazzo della scelta.

Non tutti gli ingranditori fotografici, peraltro, sono equipaggiati con l'esposimetro, che è uno degli accessori più importanti e più indispensabili. L'esposizione, infatti, è certamente il punto più delicato dell'intero lavoro. Essa deve essere esatta, altrimenti si ottengono alterazioni di tono che difficilmente possono essere compensate in seguito.

In questo articolo ci limiteremo soltanto ad offrire ai nostri lettori un'idea che, con un po' di fantasia e una buona dose di volontà, può tradursi in una pratica realizzazione di grande utilità e di facile uso.

Presenteremo, infatti, il progetto di un circuito che permetterà di realizzare un strumento capace di valutare l'intensità del flusso luminoso emesso dall'ingranditore fotografico, Il lettore con una buona dose di pazienza, attraverso una sequenza di prove ed esperimenti, potrà comporre una scala graduata in tempi, simile a quella dei normali esposimetri di tipo commerciale.

Le fotoresistenze

Il circuito elettrico dell'esposimetro basa tutto il suo funzionamento su un particolare componente che prende il nome di fotoresistenza. In questa il valore della resistenza varia al variare dell'intensità del flusso luminoso

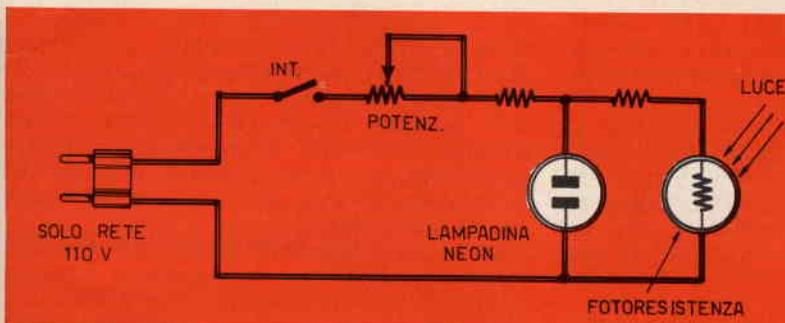



Fig. 1 - Circuito dell'esposimetro adatto per essere alimentato con la tensione alternata di 110 V.

incidente sulla sua superficie. Questa particolare proprietà è intrinseca nei materiali fotoconduttivi di cui sono costituite.

In pratica, in condizioni di totale oscurità, la resistenza assume valori molto elevati, che possono raggiungere e superare i megaohm; invece, in condizioni di piena illuminazione, a 1.000 lux, per esempio, la resistenza diminuisce fino a poche centinaia o migliaia di ohm. Il rapporto dei valori di resistenza nelle due condizioni estreme può anche superare le 1.000 volte, dato l'andamento esponenziale della curva resistenza-illuminazione. Il tempo di risposta dell'elemento varia inversamente alla intensità di illuminazione; comunque risulta sempre molto breve, tanto che tutte le fotoresistenze sono adatte a lavorare anche in circuiti di commutazione rapida. Le lunghezze d'onda cui è sensibile l'elemento, sono normalmente comprese fra 5.000 e 8.000 A, men-

Attualmente le moderne sensibilissime fotoresistenze al solfuro di cadmio o al seleniuro di cadmio e i fototransistor hanno permesso la costruzione di esposimetri tanto sensibili da poter misurare l'intensità luminosa di una immagine proiettata da un ingranditore. Ma questi esposimetri hanno prezzi molto elevati, che non sono accessibili a tutti. Eppure, chi possiede un ingranditore fotografico, anche di modesto valore tecnico e commerciale, non può rinunciare in alcun modo all'uso dell'esposimetro, perché, pur avendo pratica ed esperienza, il computo mentale dei tempi non può mai riuscire esatto. Del resto, anche per questo strumento esiste una comoda via d'uscita, una soluzione pratica molto economica se l'appassionato fotografo si adatta all'uso di un esposimetro autocostruito, con l'impiego di pochi materiali radioelettrici di basso prezzo.

Fig. 2 - Il partitore di tensione composto dalle resistenze R1 ed R2 permette di alimentare il circuito dello esposimetro con tensioni varianti fra i 125 e i 220 V, a seconda del valore ohmmico attribuito alla resistenza R1.

COMPONENTI

R1 = vedi testo
R2 = 25.000 ohm - 1 watt
R3 = 2 megaohm (potenziometro)
R4 = 39.000 ohm
R5 = 47.000 ohm
FR = fotoresistenza (vedi testo)
LN = lampada al neon (tens. in 65 V)
S1 = interruttore

tre le fotoresistenze al seleniuro di cadmio arrivano ad essere sensibili anche all'infrarosso. Altri dati da tenere presenti nella scelta di un determinato tipo di fotoresistenza sono: la dissipazione, la tensione massima di lavoro ed il tipo di illuminazione necessario all'accettazione. Per le loro caratteristiche le fotoresistenze vengono impiegate in numerose applicazioni, in cui viene sfruttata o la variazione continua della resistenza, oppure la presenza di due stati estremi corrispondenti alla totale oscurità ed alla piena illuminazione.

E' ovvio che, oltre all'impiego di cui ci stiamo occupando in questo articolo le fotoresistenze possono essere adottate per molti altri scopi; per esempio, servono per la costruzione di apparati antifurto, per contapezzi, controlli di livello, accensione automatica di lampade, comandi a distanza, ecc.

Circuito per tensione di 110 V

Presentiamo nelle figure 1-2 due circuiti elettrici relativi ad uno stesso tipo di esposimetro, ma adatti per essere alimentati con due tensioni diverse: quella di 110 V e quella di 220 V.

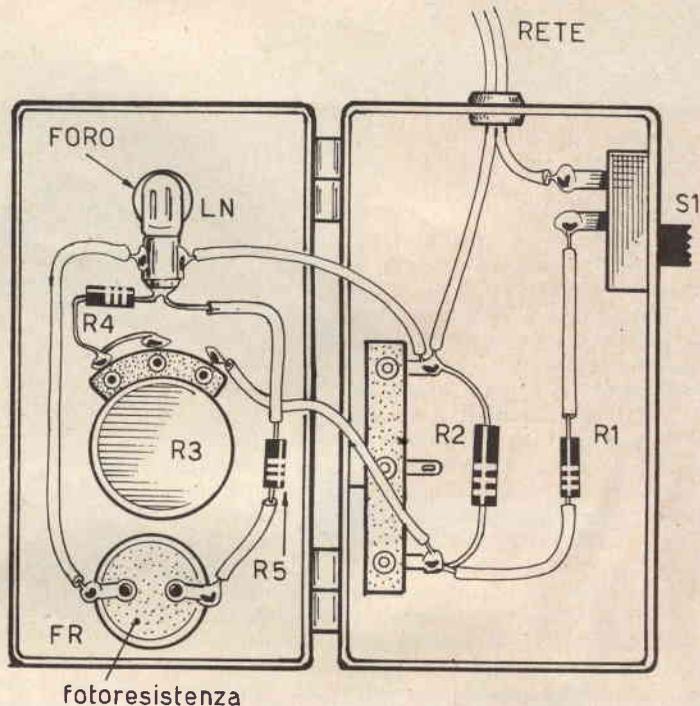
Analizziamo ora il circuito dell'esposimetro adatto per la tensione di 110 V, rappresentato in figura 1.

Il potenziometro regola la tensione sui terminali della fotoresistenza e della lampadina al neon. La fotoresistenza, se è conservata al buio, assume un valore tanto elevato di resistenza da costringere la corrente elettrica a fluire attraverso la lampadina al neon, accendendola. Se la luce incidente sulla superficie della fotoresistenza aumenta progressivamente di intensità, il valore chimico della fotoresistenza diminuisce, divenendo un elemento conduttore di corrente elettrica, la quale viene sottratta al ramo del circuito in cui è inserita la lampadina al neon.

Ad un certo momento, quando sui terminali della lampadina viene a mancare la tensione di innesco, questa si spegne, perché la caduta di potenziale sui suoi terminali diviene troppo bassa. Dunque, nel passaggio dal buio alla luce, la lampada al neon si spegne.

Se la fotoresistenza viene sistemata sotto il fascio di luce proveniente dall'ingranditore, ancora privo di negativa, questa assumerà un valore ohmmico dipendente dalla quantità di luce ricevuta, la quale è proporzionale all'altezza dell'ingranditore e al diaframma. Regolando il potenziometro, cioè facendo aumentare la differenza di potenziale sui terminali della lampadina al neon, questa raggiunge la tensione di innesco e si riaccende. E termina qui la teoria che regola il funzionamento del circuito dell'esposimetro, ma perché questo possa veramente divenire tale, il lettore deve prodigarsi in una serie di esperimenti, facendo appello alle sue conoscenze fotografiche o, meglio ancora, a quelle delle misure fotometriche.

Si tratta ora di comporre una scala graduata, tenendo conto di prendere nota dei punti nei quali la lampadina al neon si accen

Fig. 3 - Piano di cablaggio dell'esposimetro realizzato in un contenitore di materiale non trasparente. In corrispondenza della lampada al neon e della fotoresistenza vengono praticate due aperture sul pannello frontale dell'apparato.

de. Soltanto così si potrà comporre una precisa tabella dalla quale risulterà la corrispondenza fra i numeri segnati e la scala del potenziometro. Di qui si risale ai tempi di esposizione, raggiungendo la possibilità di non sbagliare mai durante le operazioni di ingrandimento fotografico.

Circuito per tensione di 220 V

In figura 2 è rappresentato lo schema dell'esposimetro adatto per essere alimentato con la tensione alternata di 220 V. Trattandosi di una tensione superiore a quella adottata nel precedente circuito, nell'entrata dell'esposimetro è stato inserito un partitore di tensione, composto dalle resistenze R1-R2. Il valore della resistenza R1 varia col variare della tensione di alimentazione. E la corrispondenza tra i valori di tensione e quelli ohmmici di R1 è la seguente:

220 V - 20.000 ohm - 1 watt
160 V - 8.000 ohm - 1/2 watt
140 V - 4.000 ohm - 1/2 watt
125 V - 1.000 ohm - 1/2 watt

La rimanente parte del circuito è uguale a quella del circuito rappresentato in figura 1. Tutti i componenti hanno lo stesso valore.

La fotoresistenza FR è un componente facilmente acquistabile in commercio; il suo prezzo al dettaglio si aggira intorno alle 1.400 lire. E possiamo anche ricordare che l'organizzazione G B C italiana presenta una vasta gamma di fotoresistenze di valori diversi e di prezzi diversi. Ad esempio, il tipo DF1110 costa L. 1.400.

Questo tipo di fotoresistenza, sottoposta al flusso luminoso di 0 Lux, presenta la resistenza di 3 megaohm, mentre con un flusso luminoso di 100 Lux la resistenza scende al valore di 2.000 ohm. In ogni caso il lettore, per poter realizzare un circuito veramente funzionante, deve montare un tipo di fotoresistenza di potenza compresa tra 0,3 W e 0,5 W; questi limiti estremi non debbono essere superati. La lampadina al neon LN deve avere una tensione di innesco pari a 65 V.

Montaggio

Il piano di cablaggio dell'esposimetro è rappresentato in figura 3. Il contenitore non deve essere di materiale trasparente, giacché la luminosità della lampadina al neon deve essere contenuta nel contenitore e fuoriuscire soltanto da una apposita apertura. Anche per la fotoresistenza FR si provvederà a ricavare una apertura sulla parte frontale del contenitore, sul quale è presente anche il potenziometro R3. In corrispondenza del perno del potenziometro si applicherà la scala graduata in tempi di esposizione.

Trattandosi di un circuito alimentato con la tensione di rete-luce, bisognerà far bene attenzione ad isolare tutti i conduttori e le resistenze dal contenitore, se questo è di metallo.

RX CON RIVELAZIONE A FALLA DI GRIGLIA

Ci è già capitato più volte di presentare il progetto di un ricevitore radio ad una sola valvola multipla, in grado di svolgere tre funzioni diverse. Ma quasi sempre una delle tre sezioni della valvola era adibita alla rettificazione della corrente alternata, togliendo così al circuito un'ulteriore possibilità di amplificazione.

La valvola 6MD8 si presta assai bene al pilotaggio del circuito di un ricevitore radio nel quale si voglia prima rivelare i segnali radio e poi amplificarli con due successivi processi.

La prima sezione della valvola 6MD8 viene utilizzata per amplificare i segnali radio di alta frequenza e per rivelarli con il classico sistema conosciuto sotto l'espressione di « rivelazione a falla di griglia »; la terza sezione della valvola funge da primo elemento amplificatore dei segnali di bassa frequenza; la seconda sezione della valvola, cioè quella centrale, pilota il circuito amplificatore finale.

Sintonizzazione

Questo circuito di ricevitore radio è adatto per l'ascolto delle onde medie e delle onde corte suddivise in due gamme distinte.

E' ovvio che, per non ricorrere al montaggio di un classico gruppo AF, si provvede alla realizzazione del circuito di sintonia per mezzo di un solo condensatore variabile e di tre distinte bobine intercambiabili. Un compensatore, collegato in serie al condensatore variabile, permette l'adattamento delle singole bobine al circuito di entrata dell'apparecchio radio.

La sensibilità del ricevitore è condizionata in parte alla qualità dell'antenna ricevente e, in parte, dalla regolarizzazione della resistenza semifissa R4, che permette appunto di regolare la sensibilità del ricevitore su ciascuna delle tre gamme di frequenza.

E per concludere diciamo che questo pro-

Da una sola valvola otteniamo due processi successivi di amplificazione di bassa frequenza.

getto, pur essendo semplice e funzionale, non può vantare eccezionali pretese, perché esso è soprattutto indirizzato al principiante di radiotecnica ed a coloro che, soprattutto, si esercitano nell'ascolto notturno delle onde corte attraverso la cuffia telefonica.

Amplificazione AF e rivelazione

I segnali sintonizzati dal circuito composto dalla bobina di alta frequenza e dal condensatore variabile C3 vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C2, alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V1. Questa griglia è polarizzata attraverso la resistenza catodica R4 e la resistenza R1. Nella prima sezione della valvola V1 i segnali di alta frequenza, nel passaggio dalla griglia alla placca subiscono contemporaneamente due processi radioelettrici: quello di amplificazione e quello di rivelazione. Il processo di rivelazione consiste nel presentare sulla placca un treno di semionde positive; il processo di amplificazione consiste nel « rinforzare » questo treno di semionde, aumentando l'ampiezza di esse. Ma le semionde positive contengono una certa quantità di segnali di alta frequenza, che hanno subito pur essi il processo di amplificazione; questi segnali debbono essere eliminati assolutamente, perché subendo un ulteriore processo di amplificazione nelle successive sezioni della valvola V1, provocherebbero un ronzio fastidiosissimo nella cuffia, impedendo una ricezione chiara e precisa delle trasmissioni radiofoniche. Il condensatore C5 mette in fuga, a massa, la parte di alta frequenza contenuta nel segnale rivelato ed amplificato.

La resistenza R2 funge da carico anodico per la prima sezione triodica della valvola V1. Sui suoi terminali è presente la tensione del segnale di bassa frequenza, che può essere prelevata nella dose voluta attraverso il cursore del potenziometro R2. La resistenza R5 ed il condensatore elettrolitico C4 compongono una cellula di filtro della tensione anodica del primo triodo di V1.

Il catodo è unico per le tre sezioni triodiche della valvola V1; ciò significa che la sua polarizzazione deve essere valida per tutte e tre le funzioni della valvola e tale polarizzazione è assicurata dalla presenza della resistenza semifissa R4, che è disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C7 e da quello fisso C8.

Prima amplificazione BF

I segnali di bassa frequenza prelevati, tramite il cursore del potenziometro R2, dal primo anodo, vengono inviati, tramite la resistenza R8 ed il condensatore di accoppiamento C9, alla griglia controllo della terza sezione triodica della valvola V1. Il condensatore C9 permette il passaggio dei soli segnali alternati caratteristici della bassa frequenza, isolando l'alta tensione continua necessaria per alimentare il primo anodo della valvola V1. Al condensatore C10 è affidato il compito di convogliare a massa ulteriori tracce di segnali di alta frequenza ancora contenuti in quello di bassa frequenza sottoposto al primo processo di amplificazione.

La griglia controllo della terza sezione triodica della valvola V1, che funziona da primo elemento amplificatore di bassa frequenza, è polarizzata, oltre che attraverso un catodo, anche per mezzo della resistenza R7.

I segnali di bassa frequenza, sottoposti al primo processo di amplificazione, vengono prelevati dall'anodo corrispondente al piedino 3 dello zoccolo della valvola V1. Tramite il condensatore di accoppiamento C6, essi vengono applicati alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1, che è anche la seconda ed ultima sezione che provvede al processo di amplificazione di bassa frequenza.

I segnali amplificati definitivamente, vengono prelevati dall'anodo corrispondente al piedino 2 dello zoccolo della valvola; tramite il condensatore di accoppiamento C11 essi vengono poi inviati al trasduttore acustico. La resistenza R9 rappresenta l'elemento di carico anodico del secondo triodo; il condensatore C11 concede il transito ai soli segnali amplificati di bassa frequenza, bloccando invece l'alta tensione continua presente sul circuito anodico del secondo elemento amplificatore.

L'impedenza della cuffia, per ottenere la ricezione ottimale, potrà aggirarsi fra i 2.000 ed i 4.000 ohm.

Alimentatore

Il trasformatore di alimentazione deve essere in grado di trasformare la tensione di rete nei due valori di 200 V e 6,3 V. L'alta tensione (200 V) viene raddrizzata dal componente RS, che è un raddrizzatore al silicio di tipo BY100. La tensione rettificata viene resa continua dalla cellula di filtro composta dalla resistenza R11 e dai due condensatori elettrolitici C12-C13.

La resistenza R12 ha un valore molto basso (50 ohm); essa provvede a salvaguardare il raddrizzatore RS ed il trasformatore di alimentazione T1 in casi di cortocircuito; funge quindi da fusibile; infatti se nel circuito del ricevitore si dovessero verificare dei corto-

circuiti nell'alimentazione anodica, oppure se dovessero cortocircuitarsi i condensatori C13 e C14, si verificherebbe un eccessivo assorbimento di corrente, che metterebbe senz'altro fuori uso il raddrizzatore ed il trasformatore T1.

La tensione di 6,3 V serve ad alimentare l'unico filamento della valvola V1 e la lampada-spia LP.

Al condensatore C15 è affidato il compito di sbarrare il passaggio ai segnali-disturbo normalmente presenti sui conduttori delle linee di alimentazione elettrica. L'interruttore S1 permette di chiudere ed aprire il circuito di alimentazione dell'intero ricevitore.

Costruzione delle bobine

Abbiamo già detto che per far risultare economico il ricevitore si è eliminato di proposito il classico gruppo di alta frequenza, men-

Fig. 1 - Progetto del ricevitore monovalvolare, con ascolto in cuffia, adatto per la ricezione della gamma ad onde medie e di due gamme ad onde corte.

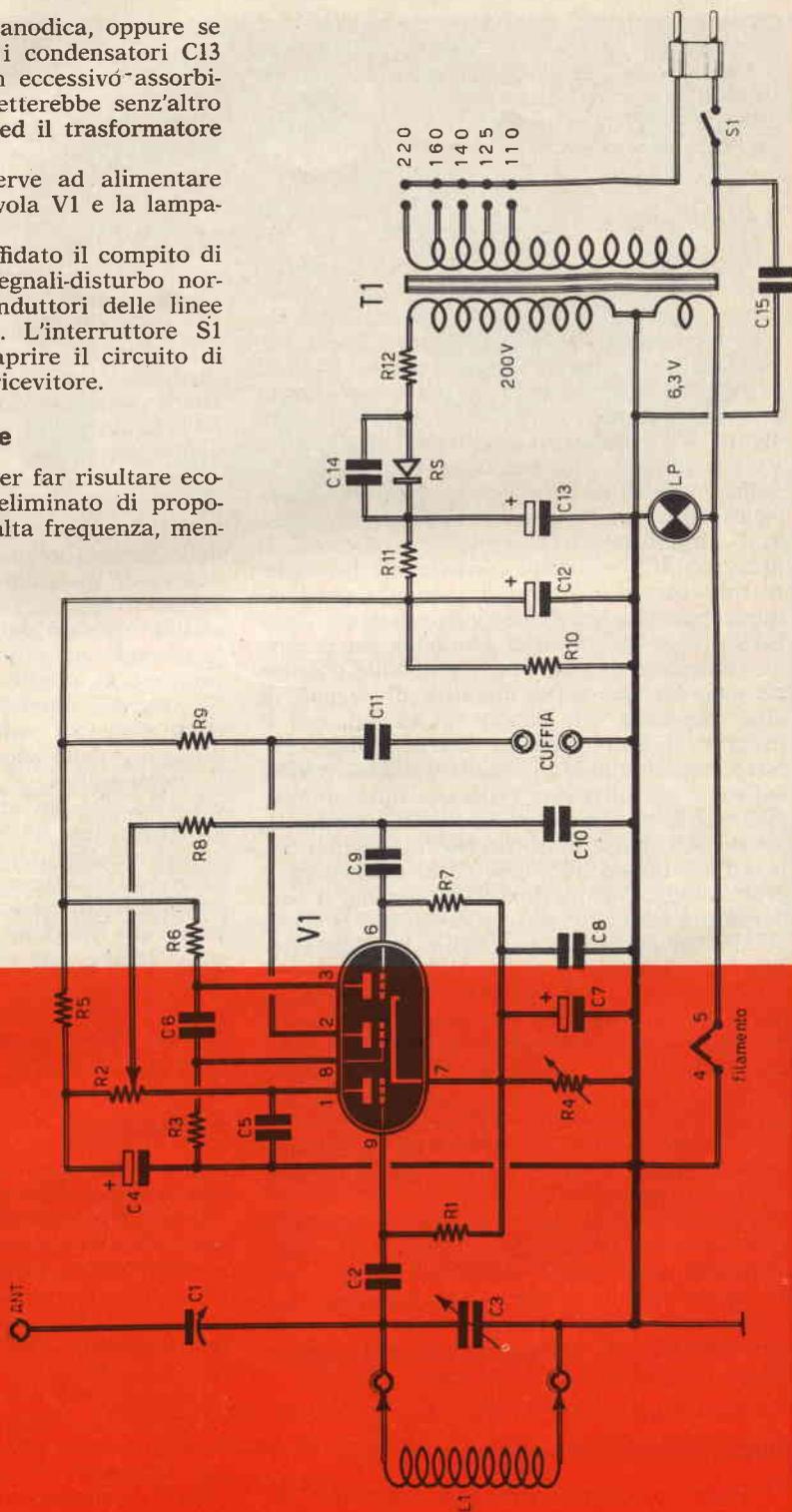
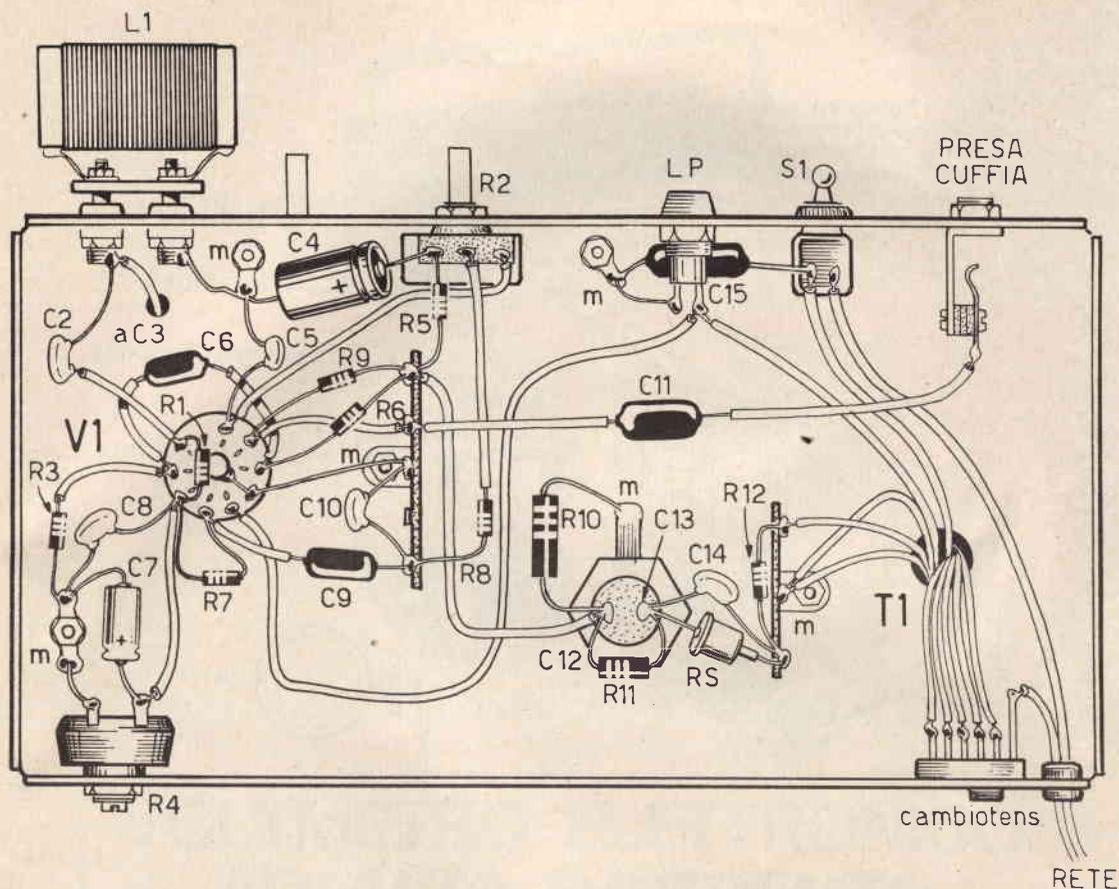



Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore nella parte di sotto del telaio metallico. Gli ancoraggi di massa debbono risultare in intimo contatto con il telaio metallico, allo scopo di garantire una perfetta continuità dei circuiti di alimentazione.

COMPONENTI

Condensatori

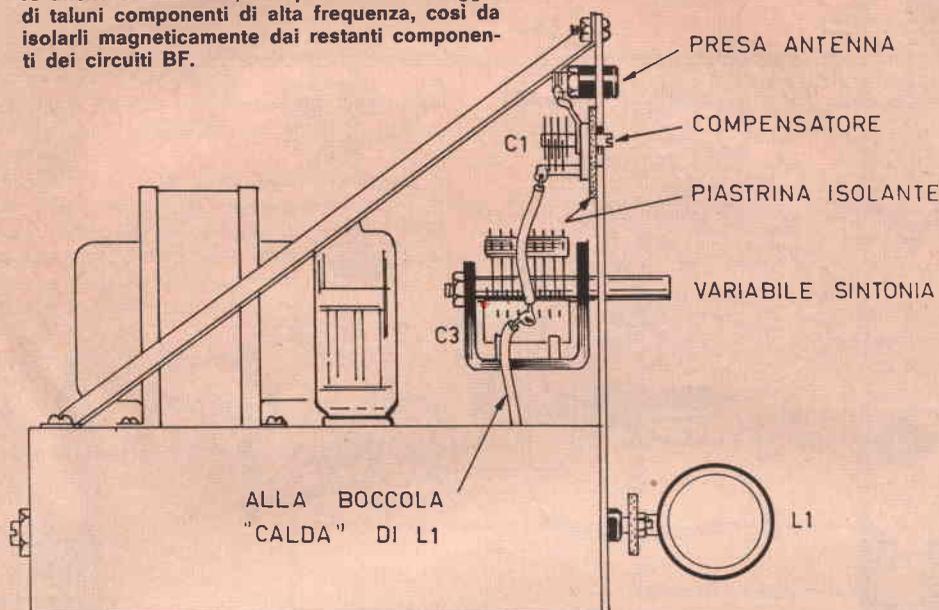
C1	=	3-35 pF (compens.)
C2	=	47 pF
C3	=	350 pF
C4	=	8 μF-250 Vl. (elettrolitico)
C5	=	500 pF
C6	=	10.000 pF
C7	=	25 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C8	=	2.000 pF
C9	=	10.000 pF
C10	=	250 pF
C11	=	50.000 pF
C12	=	32 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C13	=	32 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C14	=	2.000 pF
C15	=	2.000 pF

Resistenze

R1	=	2,2 megaohm
R2	=	100.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R3	=	500.000 ohm
R4	=	2.500 ohm (semifissa)
R5	=	30.000 ohm
R6	=	100.000 ohm
R7	=	10 megaohm
R8	=	33.000 ohm
R9	=	56.000 ohm
R10	=	20.000 ohm - 3 watt
R11	=	1.200 ohm - 1 watt
R12	=	50 ohm

Varie

V1	=	6MD8
LP	=	lampada-spia
RS	=	BY100 (raddrizz. al silicio)
S1	=	interruttore
CUFFIA	=	2000-4000 ohm

Fig. 3 - Sulla parte anteriore del telaio metallico risulta applicata una lamiera, che può essere anche di alluminio, che permette il fissaggio di taluni componenti di alta frequenza, così da isolarli magneticamente dai restanti componenti dei circuiti BF.

tre si ricorre all'intercambiabilità di tre bobine di alta frequenza che permettono la ricezione di tre diverse gamme d'onda.

Per la gamma d'onda che si estende fra 1,6 e 0,5 MHz, sono necessarie 95 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm, avvolte su un supporto di materiale isolante del diametro di 20 mm.

Per la gamma ad onde corte, che si estende fra i 25 ed i 100 mt, pari a 3-12 MHz, sono necessarie 30 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm, avvolte anch'esse su un supporto cilindrico di materiale isolante del diametro di 20 mm.

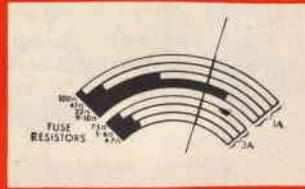
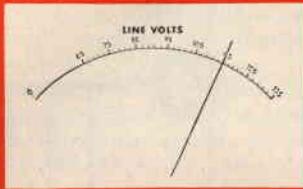
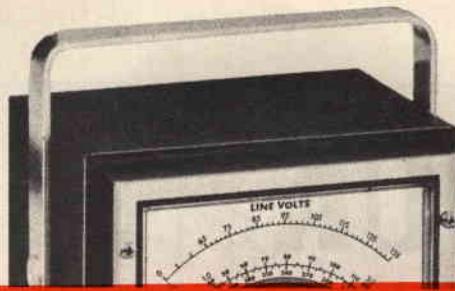
Per la seconda gamma delle onde corte, quella che si estende fra i 27 ed i 10 mt, pari a 11-26 MHz, occorrono 10 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm, avvolte su supporto di materiale isolante del diametro di 20 mm.

Ognuna di queste tre bobine viene inserita nelle apposite boccole presenti sul pannello frontale del ricevitore. Per ognuna di queste tre bobine si deve intervenire sul compensator C1 in modo da regolare l'accordo tra l'antenna ed il circuito di sintonia.

Montaggio

La realizzazione pratica del ricevitore è rappresentata in parte nella figura 2 ed in parte nella figura 3.

Il condensatore variabile C3 ed il compensatore C1 debbono essere montati sulla lamina metallica che funge da pannello frontale del ricevitore. Ciò serve per isolare il circuito di sintonia, cioè il circuito di alta frequenza, dalle altre parti del ricevitore, in modo da scongiurare il pericolo di fischi ed inneschi. Anche le bobine di sintonia risultano innestate nelle apposite boccole applicate in posizione esterna rispetto al piano di cablaggio, così da evitare interferenze elettromagnetiche fra i circuiti di alta frequenza e quelli di bassa frequenza.

Le sole operazioni di messa a punto di questo ricevitore consistono nella regolazione del volume sonoro, tramite il potenziometro R2, e della sensibilità, tramite la resistenza semifissa R4 che dovrà essere regolata una volta per tutte. Il compensatore C1, invece, viene regolato di volta in volta quando si passa dall'ascolto di una gamma a quello di un'altra.

VOLTMETRO ELETTRONICO AD ALTA IMPEDENZA

Il voltmetro elettronico è uno strumento utilissimo per la riparazione e il collaudo di complessi elettronici, in generale, e di apparecchi radio in particolare; esso permette di effettuare misure accurate di tensione anche nei casi in cui le piccole tensioni in gioco o l'elevato valore resistivo del circuito non permettono l'uso dei voltmetri normali, che presentano sempre una resistenza interna non molto elevata.

Ma il voltmetro elettronico è un apparecchio che, ancor oggi, risulta assai costoso e viene acquistato soltanto dai tecnici professionisti. Per un semplice appassionato di radio, cioè per chi ha l'hobby della radiotecnica, una tale spesa risulta troppo elevata ed il possesso di questo strumento rimane soltanto un sogno. Un sogno che Radiopratica fa diventare realtà con il progetto presentato in queste pagine e che, con poca spesa, permetterà a chiunque di realizzare un voltmetro elettronico, in grado di rilevare misure di tensioni continue fino a 25 volt attraverso 4 gamme di commutazione.

I voltmetri elettronici sono dotati di circuiti a forte impedenza di entrata e per questo motivo abbiamo fatto ricorso a due transistor al silicio che, in virtù della loro debolissima corrente diffusa, si prestano molto bene alla realizzazione di apparati ad alta impedenza di entrata, meglio che i loro omologhi al germanio.

L'impedenza di entrata del nostro voltmetro è di 500.000 ohm; esso preleva dal circuito in esame un'intensità di corrente di appena 10 μA. Come si può constatare, i transistor TR1 e TR2 sono accoppiati fra loro tramite una resistenza comune di emittore e compongono così un amplificatore di tipo differenziale pilotato dai segnali applicati alle basi.

Permette di rilevare misure di tensioni continue fino a 25 volt, attraverso 4 gamme di commutazione.

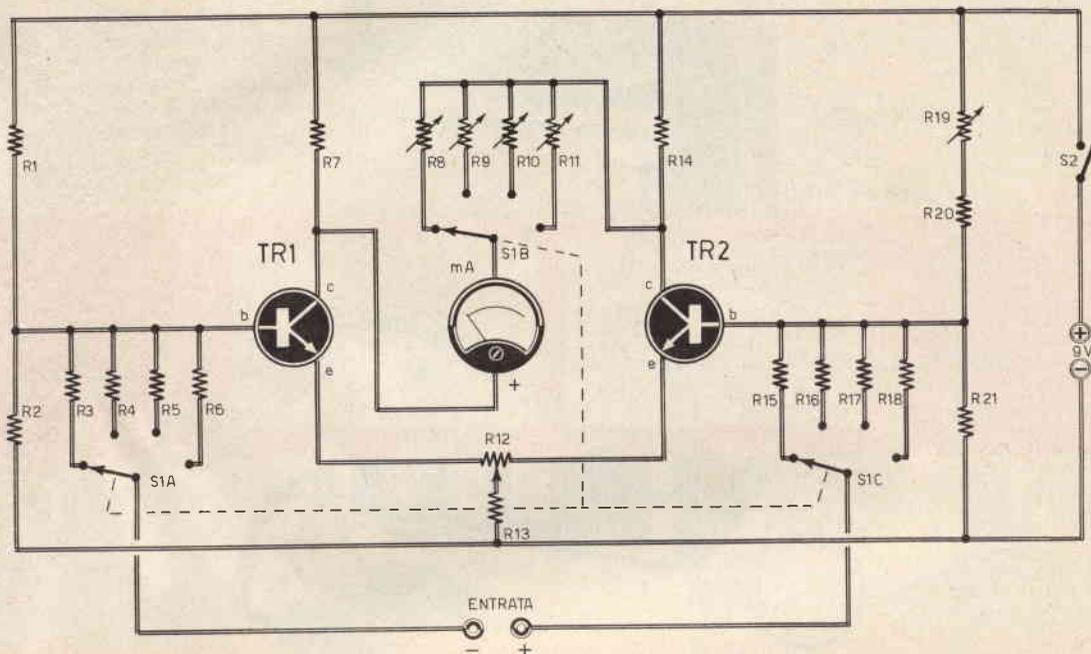



Fig. 1 - Il commutatore multiplo S1A - S1B - S1C permette di effettuare letture di tensioni continue su quattro scale relative ad altrettante portate del voltmetro.

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 220.000 ohm
R2 = 120.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 3.300 ohm
R5 = 5.600 ohm
R6 = 8.200 ohm
R7 = 4.700 ohm
R8 = 4.700 ohm (semifissa)
R9 = 4.700 ohm (semifissa)
R10 = 4.700 ohm (semifissa)
R11 = 4.700 ohm (semifissa)
R12 = 5.600 ohm (potenziometro)
R13 = 2.200 ohm
R14 = 4.700 ohm
R15 = 2.200 ohm
R16 = 3.300 ohm
R17 = 5.600 ohm
R18 = 8.200 ohm
R19 = 50.000 ohm (semifissa)
R20 = 160.000 ohm
R21 = 120.000 ohm

Varie

TR1 = BC109
TR2 = BC109
S1 = comm. multiplo (3 vie - 4 posizioni)
S2 = interruttore
PILA = 9 volt

In queste condizioni le sole tensioni di polarità inversa costringono l'indice del galvanometro alla deviazione, mentre le tensioni della medesima portata, applicate sulle due basi, non esercitano alcun effetto sul circuito. La conseguenza pratica più immediata è che le variazioni di temperatura, che provocano un cambiamento di polarità sulle basi, vengono compensate ed il circuito può praticamente funzionare fra i 5 °C ed i 55 °C, senza che si debba intervenire sul comando di azzeramento dell'apparato.

Materiale necessario

Il materiale necessario per la realizzazione del nostro voltmetro elettronico è costituito da alcune resistenze, un potenziometro, cinque resistenze semifisse, una pila, due transistor, un galvanometro, un comutatore multiplo a 3 vie - 4 posizioni ed alcuni altri elementi di scarso valore commerciale. Fatta eccezione per il galvanometro, la rimanente parte di materiale viene a costare relativamente poco. Ma con un po' di buona volontà, visitando i rivenditori di materiali usati o di residuati bellici ,si può riuscire ad acquistare il galvanometro ad un prezzo di occasione ed in

tal caso l'intero apparato potrebbe costare poche migliaia di lire.

Il galvanometro costituisce il « cuore » del voltmetro elettronico, mentre tutti gli altri elementi, compresi i due transistor, servono a comporre il circuito ed hanno quindi un valore di secondaria importanza.

Galvanometro

Il galvanometro costituisce lo strumento vero e proprio indicatore, inserito nel circuito del voltmetro elettronico.

In pratica il galvanometro è conosciuto dai più sotto il nome di milliamperometro e così viene comunemente chiamato anche se la dizione non è strettamente esatta sotto un punto di vista tecnico.

Il galvanometro è essenzialmente uno strumento caratterizzato da elevatissima sensibilità, capace di rivelare correnti o differenze di potenziale estremamente esigue. Impiegato in opportuni circuiti, esso diviene amperometro, voltmetro, ohmmetro. Ma la caratteristica fondamentale del galvanometro è la sua sensibilità.

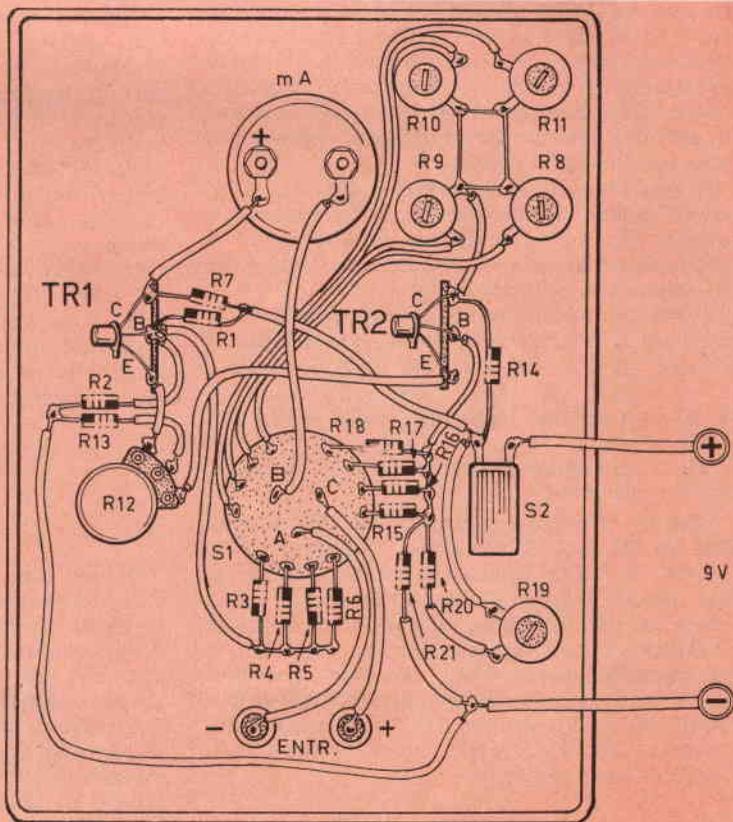
Sensibilità e portata

Per sensibilità di galvanometro, e il concetto si estende a tutti gli strumenti di misura, si intende il valore della corrente che, attraversando lo strumento, fa deviare il suo indice a fondo-scala.

Così, per esempio, se diciamo che un galvanometro ha una sensibilità di 50 microampère, ciò significa che quando attraverso quel galvanometro passa una corrente di 50 microampère, allora il suo indice si sposta sino a fondo-scala.

Nel nostro caso il galvanometro dovrà avere una sensibilità di 0,1 mA; ciò significa che, quando attraverso il galvanometro passa una corrente di 0,1 mA, l'indice dello strumento si sposta sino a fondo-scala.

Dal concetto di sensibilità scaturisce immediato un secondo concetto fondamentale per gli strumenti di misura: quello della portata. Si è detto che per il nostro galvanometro occorrono 0,1 mA di corrente per far spo-

Fig. 2 - Piano di cablaggio del voltmetro elettronico. Il galvanometro è sistemato in posizione centrale; sotto di esso è applicato il commutatore multiplo che permette di utilizzare il voltmetro nelle sue quattro portate.

stare il suo indice a fondo scala; ma si sarebbe anche potuto dire che la portata del galvanometro è di 0,1 mA e che cioè con il nostro galvanometro si possono misurare correnti comprese tra 0 e 0,1 mA e non superiori a questo valore.

Tuttavia con il medesimo galvanometro, inserendolo in un particolare circuito resistivo è possibile ottenere uno strumento di misura a diverse portate e ciò è quanto avviene nel voltmetro elettronico.

Abbiamo parlato genericamente della sensibilità del galvanometro. Parlando del voltmetro elettronico diremo che essa è l'attitudine a rilevare piccole misure. Anche in questo caso però vale lo stesso concetto: la sensibilità del voltmetro elettronico si identifica con la corrente necessaria a far deviare l'indice dello strumento a fondo-scala.

Aggiungiamo ancora un altro concetto generale relativo alla sensibilità di un voltmetro.

Il lettore avrà sentito parlare certamente di sensibilità di un voltmetro espressa in ohm/volt. Avrà sentito, più volte, dire: « quel voltmetro è a 20.000 ohm/volt » oppure « quell'altro è a 10.000 ohm/volt ». Che cosa vuole significare una tale espressione? Essa vuole esprimere il valore in ohm della resistenza che è necessario porre in serie allo strumento affinché l'indice a fondo scala corrisponda alla tensione di 1 volt.

Conoscendo, quindi, questo rapporto, si conosce anche la sensibilità dello strumento quella che prima abbiamo definito come la corrente necessaria a far spostare l'indice dello strumento a fondo-scala.

Facciamo un esempio. Consideriamo un voltmetro a 2.000 ohm/volt. Dalla legge di Ohm si sa che:

$$I = \frac{V}{R} \text{ per cui } 1:2.000 = 0,0005 = 0,5 \text{ mA.}$$

(I = intensità di corrente; V = tensione; R = resistenza).

Quello strumento pertanto ha una sensibilità di 0,5 mA fondo-scala. Viceversa, conoscendo il valore della corrente necessaria per far deviare l'indice di uno strumento a fonda-scala, si deduce subito il rapporto ohm/volt.

Conservando l'esempio fatto precedentemente, supponiamo di voler, con uno strumento da 0,5 mA fondo-scala, eseguire misure di tensione in modo che l'indice fondo-scala corrisponda alla tensione di 1 volt. Allora, dalla legge di Ohm si ha:

$$R = \frac{V}{I} \text{ per cui } 1:0,0005 = 2.000 \text{ ohm e cioè}$$

2.000 ohm/volt.

Avremo così anche:

0,05 mA	20.000 ohm/volt
0,1 mA	10.000 ohm/volt
0,5 mA	2.000 ohm/volt
1 mA	1.000 ohm/volt
10 mA	100 ohm/volt

In radiotecnica è necessario impiegare strumenti di sensibilità non inferiore a 1.000 ohm/volt.

Circuito elettrico del voltmetro

Le tensioni continue in esame, che vengono applicate alla base del transistor TR1, o a quella del transistor TR2, a seconda che queste sono negative o positive, rendono più positiva la tensione di collettore del transistor TR1 e più negativa quella del transistor TR2.

Per tale motivo, dato che fra i circuiti di collettore dei due transistor si manifesta una differenza di potenziale, fra i transistor stessi prende avvio una corrente, che attraversa il galvanometro; l'intensità di questa corrente è proporzionale alla tensione applicata sull'una o sull'altra delle basi dei due transistor.

In pratica, dato che una differenza di potenziale di 30 millivolt è sufficiente a provocare la deviazione totale dell'indice dello strumento di misura, è necessario ricorrere all'inserimento di resistenze di caduta, collegate in serie non soltanto fra le boccole di entrata e le basi dei due transistor TR1 e TR2, ma anche fra i due circuiti di collettore ed il galvanometro.

Queste diverse resistenze (R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6 - R15 - R17 - R18 - R8 - R9 - R10 - R11) sono selezionate per mezzo di un commutatore multiplo a 3 vie - 4 posizioni, per mezzo del quale è possibile misurare le tensioni continue comprese nelle seguenti scale:

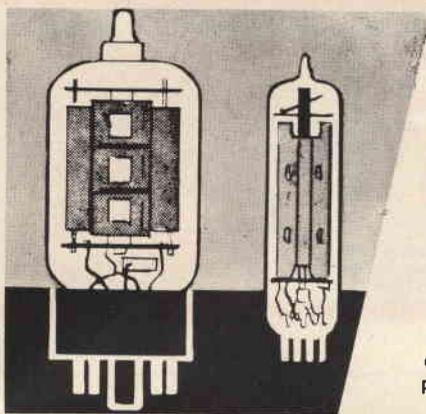
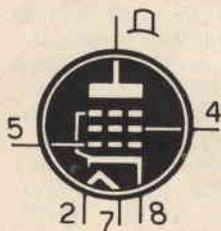
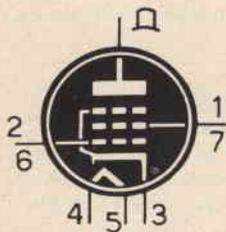
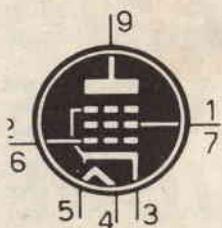
0 — 1 volt
0 — 2,5 volt
0 — 10 volt
0 — 25 volt

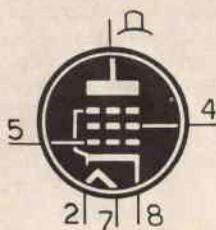
Si noti che le resistenze semifisse R8 - R9 - R10 - R11 premettono di commutare il circuito in modo preciso su ciascuna gamma.

Per quanto riguarda il potenziometro R12, occorre dire che esso serve per perfezionare lo zero elettrico del circuito.

Un'ultima precisazione: le tensioni di collettore dei transistor TR1 e TR2 si aggirano intorno ai 7,5 volt circa, mentre le correnti di riposo di collettore di questi due transistor sono entrambe di 680 microampère; questi valori vengono determinati dalle resistenze R1 - R2 - R19-20-21.

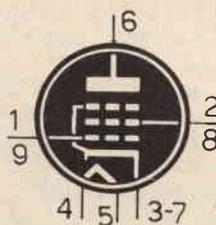
PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

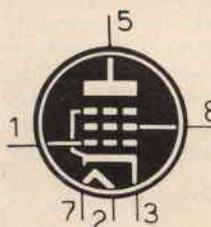
Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

Zoccolo	Valvola	Dati					
	17DM4 DIODO RADDR. H.T. (zoccolo octal)	Vf =	16,8 V	Vamax =	5 KV		
		If =	0,45 A	Iakmax =	1,1 A		
	17DQ6A PENTODO PER USO TV (zoccolo octal)	Vf =	16,8 V	Va	=	250	V
		If =	0,45 A	Vg^2	=	150	V
				Vg	=	-22,5	V
				Ia	=	75	mA
				Ig^2	=	2,4	mA
	17GJ5 PENTODO PER USO TV (zoccolo noval)	Vf =	16,8 V	Va	=	250	V
		If =	0,45 A	Vg^2	=	150	V
				Vg^1	=	-22,5	V
				Ia	=	70	mA
				Ig^2	=	2,1	mA

17GT5
PENTODO PER
USO TV
(zoccolo noval)

Vf =	16,8 V	Va	=	250	V
If =	0,45 A	Vg^2	=	150	V
		Vg^1	=	-22,5	V
		Ia	=	70	mA
		Ig^2	=	2,1	mA

17GW6
PENTODO PER
USO TV
(zoccolo octal)

Vf =	16,8 V	Va	=	250	V
If =	0,45 A	Vg^2	=	150	V
		Vg^1	=	-22,5	V
		Ia	=	70	mA
		Ig^2	=	2,1	mA

17H3
DIODO RADDR.
H.T.
(zoccolo noval)

Vf =	17,5 V	Vamax	=	2	KV
If =	0,3 A	Ikmax	=	450	mA

17QL6
PENTODO FINALE
B.F.
(zoccolo noval)

Vf =	17,5 V	Va	=	180	V
If =	0,3 A	Vg^2	=	180	V
		Vg^1	=	-11,5	V
		Ia	=	52	mA
		Ig^2	=	10	mA
		Ru	=	3	Kohm
		Wu	=	5	W

18A5
PENTODO PER
USO TV
(zoccolo octal)

Vf =	18,5 V	Va	=	200	V
If =	0,3 A	Vg^2	=	125	V
		Vg^1	=	-17	V
		Ia	=	40	mA
		Ig^2	=	1,1	mA

CONSULENZA TECNICA

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « RADIOPRATICA » sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 50 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

RADIOPRATICA riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremmo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate; non a tutte è possibile rispondere.

Ritengo di aver montato perfettamente il ricevitore per onde corte presentato sul fascicolo di Maggio '70. Nella mia città non sono riuscito ad acquistare i cilindretti di cartone bachelizzato, o di ceramica, sui quali avrei dovuto avvolgere le bobine di sintonia. Ma ho risolto ugualmente il problema servendomi di cilindretti di cartone normale. Per quanto riguarda il transistor TR3, ho utilizzato il tipo 2N1613. Sempre per motivi di ordine commerciale ho dovuto montare taluni condensatori ed alcune resistenze con valori leggermente diversi da quelli descritti.

A lavoro ultimato non ho ricevuto alcun segnale e nemmeno il soffio della reazione. Eppure sono convinto di non aver commesso errori di cablaggio.

Ponendo un terminale della cuffia a massa e l'altro sui vari elementi dei condensatori variabili ad aria, a differenza di quanto si è verificato per gli altri componenti, non ho avvertito alcuna scarica, quasi che questi componenti si trovassero collegati con la massa. Quali sono i vostri consigli per mettere in funzione il mio ricevitore?

PIETRO BERTUGLIA
Palermo

Prima di tutto lei deve accertarsi che i condensatori C2 e C5 non siano in cortocircuito, per ogni possibile posizione del rotore. Questo controllo può essere effettuato per mezzo di un tester o, più semplicemente, con una pila ed una cuffia. Le piccole varianti sui valori di taluni componenti possono considerarsi accettabili. Controlli la funzionalità della sezione a bassa frequenza, iniettando, tra massa e il cursore del potenziometro R1, un qualsiasi segnale di bassa frequenza, per esempio quello prelevato da un giradischi. Se la sezione a bassa frequenza funziona, il controllo deve essere condotto sugli stadi di alta frequenza, verificando i componenti, il transistor TR1 e l'esattezza del cablaggio. Nulla osta ad avvolgere le bobine su cilindretti di cartone normale.

●

Vorrei modificare l'interruttore crepuscolare presentato sul fascicolo di gennaio di quest'anno, così da poterlo trasformare in un interruttore automatico delle luci della mia autovettura. Consigliatemi dunque le eventuali modifiche da apportare al circuito originale per ottenere il risultato desiderato. Preciso inoltre di essere in possesso dell'intera scatola di montaggio UK785.

GIANCARLO LOVERA
Piossasco

Per alimentare il circuito dell'interruttore crepuscolare con una batteria per autovettura da 12 V, basta inserire l'alimentazione sui terminali del condensatore C1, rispettando le polarità. L'uscita, invece, dovrà essere prelevata, indifferentemente, dal punto A o dal punto B e dai morsetti centrali degli scambi del relè, oppure dal conduttore che va a congiungersi con S1.

Sono un vostro assiduo lettore e ho già realizzato molti progetti presentati dalla rivista nel corso di questi ultimi anni. Tra l'altro ho realizzato l'alimentatore universale con trasformatore da 60 mA ed avvolgimento secondario AT di 280 + 280 V e BT da 6,3 V. Il circuito raddrizzatore è pilotato da una valvola EZ81 ed il filtro di livellamento è composto da un condensatore doppio da 50 + 50 µF — 350 Vl e da due resistenze da 2.200 ohm — 2 W, collegate in parallelo. L'uscita del raddrizzatore è alquanto elevata, perché supera i 300 V, mentre io abbisogno di tensioni comprese fra i 250 ed i 270 V. Faccio presente di aver collegato un potenziometro a filo da 10.000 ohm — 3 W, regolando così la tensione a mio piacimento. Dopo un breve funzionamento si sono bruciati il potenziometro e l'impedenza di filtro. Sapete dirmi se la tensione di 280 + 280 V è troppo elevata, oppure se debbo elevare il wattaggio dei componenti bruciati?

CAVATORTI GIUSEPPE
Spoleto

Se lei avesse fatto un uso corretto delle leggi di Ohm e di Joule, non avrebbe combinato tanti guai. Il consiglio che possiamo darle consiste di utilizzare, per assorbimenti elevati di corrente, prossimi ai 100 mA, un reostato, collegato in serie al carico, del valore di 3.000 ohm — 3W.

●

Sono un vostro assiduo lettore e da alcuni anni sono abbonato a questa rivista.
Nel fascicolo di febbraio dello scorso anno è stato presentato un ricevitore a transistor che, fra i vari componenti che compongono il cablaggio, monta un transistor al silicio di tipo BF109. Ebbene, sul Vostro volume « I transistor in pratica » si legge che il BF109 trova impiego nei circuiti dei televisori, più precisamente viene montato in veste di amplificatore finale video. Si tratta di un errore, oppure il transistor può essere utilizzato anche per altri scopi?

GIAMPAOLO VENTURI
Voghera

Il fatto che un transistor, approntato industrialmente per essere impiegato negli stadi finali video, venga poi utilizzato per altri scopi, non la deve stupire affatto. Ciò capita molto frequentemente. Nel caso specifico le caratteristiche elettroniche del transistor BF109 oltre che rendere il componente idoneo all'amplificazione di forti impulsi, gli permette una resa eccellente anche nel caso del progetto che lei si appresta a realizzare.

Ho realizzato il progetto presentato sul fascicolo di maggio '70, intitolato « Le onde corte in ogni casa ». Purtroppo riesco a sentire soltanto le scariche del condensatore, mentre inserendo la presa jack sul pannello non sento più alcun rumore. Gradirei avere da voi eventuali chiarimenti in proposito.

GIANFRANCO BATTISTINI
Torino

Non ci è chiaro che cosa lei intenda per scariche del condensatore. Ad ogni modo, con i dati che lei ci fornisce, non possiamo produrci in una diagnosi precisa;; occorrono molti altri dettagli, come ad esempio i risultati ottenuti dalle prove condotte con un oscillatore modulato; si debbono altresì conoscere i valori delle tensioni e delle correnti misurate, con un voltmetro elettronico, nei punti fondamentali. Le consigliamo di rifare completamente l'intero cablaggio, controllando accuratamente ogni particolare e cercando di distribuire i componenti elettronici nel modo più razionale possibile.

●

Sono un vostro abbonato e mi permetto di presentarvi alcuni quesiti tecnici.
Ho realizzato l'amplificatore monoaurale presentato sul fascicolo di dicembre dello scorso anno. Ora vorrei accoppiare all'amplificatore un circuito preamplificatore, per ottenere l'adattamento con un pick-up magnetico. Posso realizzare il circuito presentato sul fascicolo di maggio '69 ?

PIEROBON NEREO
Varese

Il progetto del preamplificatore da lei citato appartiene ad uno standard ormai superato. Attualmente, infatti, si ricorre al tipo R.I.A.A.. Ad ogni modo sul fascicolo di aprile dello scorso anno, a pag. 361, troverà il progetto di un preamplificatore adatto ai suoi scopi.

●

Allo scopo di evitare la spesa continua per l'acquisto delle pile di alimentazione dei miei circuiti transistorizzati, ho deciso di realizzare l'alimentatore per circuiti transstorizzati da voi presentato sul fascicolo di aprile dello scorso anno. E vorrei sapere se è possibile ottenere, in aggiunta alle uscite a 3 - 6 - 9 - 12 V, anche

CATALOGO LAFAYETTE

ORA PIÙ RICCO CHE MAI NEL 50° ANNIVERSARIO DELLA FONDAZIONE

Finalmente oggi è disponibile anche in Italia il famoso catalogo LAFAYETTE la grande organizzazione americana specializzata nella vendita per corrispondenza di materiali radio elettronici sia montati che in scatola di montaggio. Nelle pagine del catalogo troverete una gamma vastissima di: trasmettitori di qualsiasi potenza; radiotelefoni portatili e non; amplificatori HI.FI e stereo; registratori; strumenti di misura e controllo; ricevitori per le onde cortissime e ultracorte; strumenti didattici; attrezzature di laboratorio; strumenti musicali, eccetera.

Il prestigioso nome LAFAYETTE è rappresentato in Italia dalla ditta Marcucci presso la quale potrete rivolgervi per effettuare ordinazioni.

STRUMENTI DI MISURA

REGISTRATORI STEREO

POTENTI RICETRASMETTITORI

RADIO COMANDI

SCATOLE DI MONTAGGIO

CERVELLI ELETTRONICI

Il catalogo stampato in lingua inglese è costituito di 407 pagine di cui molte a colori e illustra migliaia di articoli radio elettronici per la casa, il laboratorio e l'industria. Potete richiederlo inviando 1.000 lire a mezzo vaglia postale, in francobolli o sul nostro conto corrente postale intestato a

MARCUCCI - 20129 MILANO
VIA BRONZETTI, 37 - TEL. 7386051

USATE QUESTO TAGLIANDO

MARCUCCI
VIA F.LLI BRONZETTI 37 - 20129 MILANO

Spedisco L. 1.000 per l'invio del Catalogo LAFAYETTE stampato in lingua inglese, ma con chiare illustrazioni esplicative. Ho effettuato il pagamento con la seguente forma.

- ☐ **Vaglia postale**
- ☐ **Conto corrente Postale n. 3/21435**
- ☐ **In francobolli**

NOME ______________________

COGNOME ______________________

CITTA' ______________ CAP ______

VIA ______________________

Non si effettuano spedizioni in contrassegno

quelle di 1,5 - 4,5 V, dato che molti miei circuiti debbono essere alimentati con queste tensioni. Se ciò è possibile, comunicatemi le eventuali modifiche da apportare al circuito. Desidererei anche conoscere la sigla del raddrizzatore.

ANTONIO PALEARI
Cerro Maggiore

Per ottenere le tensioni da lei desiderate, deve sostituire le resistenze R5-R6 del circuito presentato a pagina 338 con quattro resistenze da 15 ohm ciascuna, collegate in serie tra di loro. In questo modo potrà ottenere i valori di tensioni di uscita distanziati di 1,5 V, nell'intervallo da 0 a 6 volt. Tenga presente che tale soluzione è accettabile soltanto per i piccoli carichi, cioè quando è possibile trascurare le cadute di tensione sulle resistenze, a causa della corrente di carico. Per quanto riguarda il raddrizzatore, può ricorrere al tipo al silicio B30-C600.

●

Tempo fa ho costruito il microtrasmettitore acquistato presso di voi in scatola di montaggio. Dato che la capsula piezoelettrica è risultata poco sensibile, ne ho acquistata un'altra ottenendo ottimi risultati. Ma al circuito ho apportato un'altra variante; ho sostituito il compensatore con un condensatore fisso da 10 pF, stabilendo in tal modo ottimi collegamenti con un ricevitore radio portatile a modulazione di frequenza. Ora, anziché usare il ricevitore FM, vorrei utilizzare il ricevitore di bordo della mia autovettura, che è adatto per la ricezione delle onde medie. E' ovvio che dovrei realizzare un apparato convertitore, alimentandolo con la tensione della batteria dell'autovettura. E', questa, una soluzione conveniente?

PAONE FEDERICO
Napoli

Non è assolutamente consigliabile servirsi della microtrasmittente a modulazione di frequenza per collegamenti radio con un ricevitore a modulazione di ampiezza, dato che il nostro progetto del trasmettitore è stato appositamente concepito per trasmettere in modulazione di frequenza, anche se in pratica il segnale emesso contiene una parte modulata in ampiezza. In ogni caso per realizzare un circuito analogo a quello della microtrasmittente, per una maggiore potenza di emissione, occorre almeno un paio di transistor in più. Per risolvere il suo problema bisogna ricorrere ai circuiti integrati, ma si tratta sempre di soluzioni costose.

Sono un vostro abbonato e vi scrivo perché ho deciso di realizzare l'alimentatore per circuiti transistorizzati presentato sul fascicolo di aprile dello scorso anno. Purtroppo non sono riuscito a trovare in commercio il raddrizzatore al selenio da voi prescritto. Con quale altro componente posso sostituire questo raddrizatore?

BRAMBILLA FERRUCCIO
Vimodrone

Il radrizzatore al selenio, di tipo a ponte, può essere sostituito vantaggiosamente con un raddrizzatore al selenio adatto per i 24 V e per l'assorbimento, minimo, di 0,5 ampere.

●

Ho preso in esame il progetto dell'amplificatore monoaurale, a valvole, con potenza di uscita di 10 watt, presentato sul fascicolo di febbraio di quest'anno. Di questo progetto mi interesserebbe una versione stereo, provvista di un miscelatore a quattro entrate: radio, giradischi, registratore e microfono.

Posseggo un trasformatore di alimentazione G B C mod. HT3360. Questo trasformatore è dotato di un secondario ad alta tensione di 280 + 280 volt e può erogare una corrente massima di 0,13 A. L'avvolgimento secondario a bassa tensione può erogare la corrente di 4,5 A con la tensione di 6,3 volt. Potrei usare questo componente per il mio scopo?

Vorrei comporre l'alimentatore servendomi di una valvola di riscaldamento indiretto, di tipo EZ81, che eroga una corrente massima di 150 mA.

BERETTA ANTONIO
Como

Per realizzare una versione stereofonica dell'amplificatore di bassa frequenza da lei citato è sufficiente riprodurre l'apparato in due esemplari identici, anche con alimentazione in comune. Il trasformatore da lei citato deve ritenersi insufficiente, perchè, con tutta certezza, sarebbe soggetto ad eccessivo surriscaldamento. In sostituzione di quel componente può adottare il trasformatore Geloso 6202. La valvola raddrizzatrice EZ81 non è adatta per pilotare il circuito raddrizzatore; occorre invece montare la valvola GZ34 oppure, molto più vantaggiosamente, due diodi al silicio di tipo BY127. L'impedenza di bassa frequenza Z1, nel caso di alimentazione comune dei due canali stereo, deve essere sostituita con quella della G B C tipo HT/260.

Per quanto riguarda il circuito miscelatore Lei potrà realizzare il progetto presentato sul fascicolo di aprile dello scorso anno.

Confesso di non avere eccessiva confidenza con i ricevitori radio a modulazione di frequenza, mentre nel mio paese sono ritenuto un provetto riparatore di ricevitori ad ampiezza modulata. Già da qualche tempo sto consultando libri e riviste di radiotecnica, con lo scopo di raggiungere una formazione professionale anche in questo settore.

Attualmente mi è stato regalato un ricevitore di tipo commerciale (Braun mod. SK1), sul quale vorrei condurre qualche esperienza pratica. E' ovvio che, per uno studio proficuo, vorrei seguire lo schema teorico dell'apparato. Potete inviarmelo ?

GASTONE DONADIO
Cormano

Pubblichiamo volentieri lo schema di questo ricevitore, perché esso è da ritenersi originale dato che è stato concepito per la ricezione dei soli segnali a frequenza modulata, nella gamma che si estende da 87 a 100 MHz. La media frequenza è di 10,7 MHz. Il ricevitore funziona con antenna-rete o con dipolo. La potenza di uscita è di 2 watt.

Da ben sei anni sono un vostro assiduo lettore e soltanto ora mi accingo a chiedervi un consiglio di natura tecnica.

Sto realizzando due amplificatori da 6 watt del tipo descritto sul fascicolo di marzo di quest'anno, con lo scopo di ottenere una versione stereofonica. E' ovvio che vorrei utilizzare un solo alimentatore per entrambi i canali. E a tale scopo vorrei sapere se è sufficiente utilizzare un trasformatore di alimentazione il cui avvolgimento secondario di alta tensione può essere sottoposto ad un assorbimento di 130 mA-205 volt. Se ciò non fosse possibile vorrei sapere quale tipo di trasformatore della G B C posso montare nel circuito. Utilizzando trasformatori d'uscita G B C tipo HT-1530, quali altoparlanti conviene montare in uscita per ottenere veramente un apparato di classe?

CLAUDIO CIUCCIARELLI
Viterbo

Il trasformatore da lei citato funzionerebbe al limite delle sue caratteristiche, anche se può essere montato nel circuito. La tensione

erogata, sensibilmente inferiore a quella richiesta, causerebbe una lieve distorsione. E poiché non ci comunica i dati dell'avvolgimento secondario, le consigliamo senz'altro di ricorrere al trasformatore della G B C tipo HT/3340, il cui prezzo di listino è di L. 8.800.

In sostituzione del raddrizzatore al selenio, potrà montare quattro diodi al silicio di tipo BY127, elevando il valore della resistenza R38 a 120 ohm-3 watt.

Le consigliamo ancora di adottare i trasformatori di uscita G B C tipo HT/1530, che sono davvero ottimi e assicurano una estesissima gamma di risposta, con assenza di distorsioni percepibili nello stadio finale. Con questi trasformatori, che dispongono di avvolgimento secondario universale, possono essere adottati praticamente tutti i tipi di altoparlanti. Ma fra questi le consigliamo di indirizzarsi verso la nuova serie HI-FI della Philips (AD/8060/W8 per le basse frequenze e ADO160/T8 per le frequenze alte); questi tipi di altoparlanti, anche se previsti per potenze molto superiori, assicurano, purché montati in apposite casse acustiche, una riproduzione esente da distorsioni.

●

Ho realizzato l'alimentatore stabilizzato presentato nel fascicolo di settembre dello scorso anno sotto il titolo « in auto le pile non servono ».

L'apparato non funziona bene; infatti, quando premo l'acceleratore, anche il registratore, cui è accoppiato l'alimentatore, accelera in misura tale da rendere incomprensibile l'ascolto. Ho provato a collegare i conduttori direttamente alla batteria ed ho tentato anche di sostituire il diodo zener, ma non ho ottenuto alcun risultato positivo.

ANTONIO IACONO
Badia a Settimo

Supponendo che il suo registratore funzioni regolarmente e che la resistenza R1 sia esatta ed efficiente, non resta che concludere che il transistor TR1 presenta la giunzione fusa. I motivi che possono aver causato l'inconveniente sono i seguenti:

— scarso raffreddamento; il transistor deve essere allogato in un contenitore di alluminio (meglio il rame) dello spessore di 2 mm e con una superficie di 100 cm²;

— corto-circuito all'uscita dovuto ad errore o difetto del registratore o ad un collegamento con spina jack che causa cortocircuito (il fusibile, data la sua lentezza, non sempre riesce a salvare il transistor);

— saldature dei terminali del transistor ottenute con temperatura eccessiva, oppure senza interposizione di pinze per dissipare il calore.

●

Ho realizzato il progetto dell'amplistereo da voi presentato nel fascicolo di giugno del '69 a pag. 515. Volendo fornire questo apparato di una capsula stereo Philips, vorrei sapere quale tipo e modello è più consigliabile per il circuito. Vorrei ancora avere, se possibile, lo schema di un circuito per ottenere l'effetto eco.

LUCIANO SACCA'
Cagliari

Lei deve scegliere una capsula piezoelettrica; il modello di questa è condizionato al tipo di braccio montato nel suo giradischi. Per quanto riguarda l'effetto eco, la invitiamo a leggere quanto esposto a pag. 616 del fascicolo arretrato dell'agosto del '65.

RpR postal service

VIA ZURETTI 50
20125 - MILANO

Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Potete fare richiesta della merce illustrata in queste pagine effettuando il versamento del relativo importo anticipatamente sul nostro c. c. p. 3/16574 a mezzo vaglia o contrassegno maggiorato di L. 500.

Soddisfatti o rimborsati

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

PER FACILITARE AL MASSIMO I VOSTRI ACQUISTI

INDISPENSABILE INIETTORE DI SEGNALI

L'unico strumento che permette di individuare immediatamente ogni tipo di interruzione o guasto in tutti i circuiti radioelettrici.
La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuiti transistorizzato, alimentato a pila, con grande autonomia di servizio.

SCATOLA DI MONTAGGIO

3.500

SUPERNAZIONAL

Un ottimo circuito radio transistorizzato di elevata potenza in un elegante mobiletto di plastica antiurto

IN SCATOLA MONTAGGIO

7 transistor

Questo kit vi darà la soddisfazione di autocostruirvi una eccellente supereterodina a 7 transistor economicamente e qualitativamente in concorrenza con i prodotti commerciali delle grandi marche più conosciute ed apprezzate, non solo ma è talmente ben realizzato e completo che vi troverete tutto il necessario per il montaggio e qualcosa di più come la cinghia-custodia e le pile per l'alimentazione.

COMPLETO DI ISTRUZIONI
alimentazione: 6 volt

SOLO 6.500

CUFFIE STEREOFONICHE

4.950

Qualcosa di nuovo per le vostre orecchie. Certamente avrete provato l'ascolto in cuffia, ma ascoltare con il modello DHO2S stereo rinnoverà in modo clamoroso la vostra esperienza.
Leggerissime consentono, cosa veramente importante, un ascolto « personale » del suono sterofonico ad alta fedeltà senza che questo venga influenzato dal riverbero, a volte molto dannoso, dell'ambiente.

impedenza 8 ohm a 800 Hz
collegabili a impedenze da 4 a 16 ohm
potenza massima in ingresso 200 millwatt
gamma di frequenza da 20 a 12.000 Hz
sensibilità 115 db a 1000 Hz con 1 mW di segnale applicato
Peso 300 grammi

La linea elegante, il materiale qualitativamente selezionato concorrono a creare quel confort che cercate nell'ascoltare i vostri pezzi preferiti.

MODULI A STATO SOLIDO

La tecnologia che li ha visti nascere è quella più avanzata della tecnica dei transistor, il loro impiego è quindi semplicissimo, il costo basso e le possibilità limitate solamente dalla vostra fantasia.

Dai cervelli elettronici ai circuiti del dilettante i moduli a stato solido (o affogati) sono una meraviglia dell'elettronica moderna.
Piccoli, compatti, questi blocchetti di resina racchiudono dei circuiti più o meno complessi che danno modo, con pochi altri elementi e poco tempo, di costruire apparecchiature elettroniche fra le più disparate.

Tipo	Caratteristiche	N. catalogo	[illegible]
Trasmettitore microfonico FM	Trasmette la voce alla radio FM: il microfono è di tipo qualsiasi, di alta impedenza.	19-55277	3.500
Sirena elettronica	Funziona a pulsante	19-55053	3.500
Antifurto elettronico	Per operazioni con rottura di contatto: fornisce un suono acuto di allarme	19-55061	3.500
Amplificatore per amplivoce	Per microfono ad alta impedenza, con altoparlante da 8 ohm di qualsiasi diametro	19-55111	3.500
Preamplificatore per microfono	Accresce l'uscita del vostro microfono al massimo valore	19-55152	3.500
Amplificatore per citofono	Il citofono completo: abbisogna solo di due altoparlanti e della batteria	19-55137	3.500
Amplificatore per telefono	Collega il vostro auricolare telefonico con un altoparlante	19-55129	3.500
Bambinaia elettronica	Vi riporta il suono che proviene dalla culla	19-55145	3.500
Lampeggiatore elettronico	Accende alternativamente due lampadine con frequenza di circa 100 cicli al minuto	19-55194	2.350
Metronomo elettronico	Regolabile tra 40 e 200 battute al minuto	19-55202	2.350
Ttrasmettitore per microfono	Fa uscire la vostra voce dalla radio AM con raggio di 10 : 20 m di trasmissione	19-55228	3.500
Richiamo elettronico	Simula il canto di numerosi uccelli	19-55178	3.500
Relè elettronico	Per interruttori controllati a 6 V con azione su corrente di 0,5 A	19-55079	3.500
Convertitore per FM e VHF	Permette l'ascolto della polizia, dei pompieri e dei bollettini meteorologici	19-55368	5.000

A partire da un minimo di lire **2350**

ALTOPARLANTE SUPPLEMENTARE

Quando capita di dovere collegare ad un qualsiasi impianto di amplificazione audio un altoparlante supplementare sorge sempre il problema di dove collocarlo e come. Questo altoparlante in custodia ha la possibilità di affrontare e risolvere ogni problema: si può appoggiare od appendere, il contenitore è compatto e leggero, antiurto quindi per lui lo spazio non è un problema. Il cono dell'altoparlante è ben protetto. Utilissimo in auto.

1800

impedenza 8 ohm
larghezza 10 cm
potenza da 3 a 4 watt
profondità 5 cm
altezza 10 cm

POTENTI RADIOTELEFONI

1 WATT PER 3 CANALI IN PARLA-ASCOLTA

64000 LA COPPIA

- **per campeggiatori, sportivi, cacciatori, naviganti**
- **per i geometri, i tecnici TV, i telefonisti**
- **leggeri, maneggevoli, eleganti**

— 3 canali stabilizzati a cristallo
— Jack per la ricarica dell'accumulatore
— Ricevitore Supereterodina con sensibilità di 1 microvolt solamente
— Indicatore dello stato di carica delle batterie
— Modulatore Push-Pull con « Amplificatore di Banda »
— Jack per l'alimentazione esterna (per es. da alimentatore da rete, separato) con esclusione della batteria o acc. interno.
— Presa per auricolare ed antenna

Difficilmente riuscirete a trovare una coppia di radiotelefoni con queste prestazioni, di questa qualità ed ad un prezzo così conveniente. Intanto la possibilità di operare su tre canali con la rispettabile potenza di 1 watt, di quelli veri s'intende, non gonfiati. Ciò vi mette in grado di affrontare qualsiasi situazione, soprattutto considerando che la sensibilità di cui disporrete in antenna per il funzionamento della sezione ricevente supereterodina è di 1 solo microvolt. Senza condensatore la possibilità di alimentazione in corrente alternata, con alimentatore esterno, la possibilità di variare lo «squelch» ed il controllo automatico antidisturbo per una chiara ricezione

KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Potrete abbandonare i fili svolazzanti e aggrovigliati con questo kit i vostri circuiti potranno fare invidia alle costruzioni più professionali

La completezza e la facilità d'uso degli elementi che compongono questa « scatola di montaggio » per circuiti stampati è veramente sorprendente talché ogni spiegazione o indicazione diventa superflua mentre il costo raffrontato ai risultati è veramente modesto. Completo di istruzioni, per ogni sequenza della realizzazione.

ALIMENTATORE STABILIZZATO

con uscita lineare in CC.

tensione d'entrata 220v ca
tensione d'uscita 0-12v cc
massima corrente d'uscita 300 ma
potenza erogata 3 watt

7800

Questo semplice ma funzionale apparecchio è in grado di mettervi al sicuro da tutti i problemi di alimentazione dei circuiti elettronici che richiedano tensoni variabili da 0 a 12 volt in cc.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Avvalendosi delle più moderne tecniche dell'impiego dei transistor di potenza per la conversione della **ca** in **cc** questo circuito vi assicura delle eccellenti prestazioni di caratteristiche veramente professionali. La realizzazione, anche sotto il profilo estetico, non ha niente da invidiare a quella di strumenti ben più costosi ed in uso di laboratori altamente specializzati. Fa uso di quattro diodi al silicio collegati a ponte, di un diodo zener e di un transistor di potenza. E' fornito delle più complete istruzioni di montaggio e d'uso.

IMPARATE IL MORSE SENZA FATICA!

alimentazione 9v a batteria
trasmissione in AM onde corte
potenza di uscita 10 mW

SOLO **4400**

Vi aiuterà un tasto di caratteristiche professionali fornito di regolatori di corsa e di pressione per adeguarlo alle vostre possibilità il quale si avvale di un generatore di nota trasmittente in modulazione di ampiezza. Per metterlo in funzione dovrete fare molto poco, collocare nell'apposito alloggiamento la pila da 9v e poi il circuito a stato solido che ne costituisce la parte elettronica farà il resto trasmettendo i vostri messaggi alla vostra radio con la potenza di 10 milliwatt.

5900

SALDATORE ELETTRONICO UNIVERSAL 70

tensioni d'esercizio 125-230
potenza min 45W max 90W
punte di rame: mod 40 piccole e medie saldat.
punte di rame: mod. 45 per saldat. di massa
punte inox:

Tramite un particolare sistema elettronico si possono avere due temperature di esercizio una di preriscaldo e una per richieste di maggiore energia. Le due fasi sono indicate dall'intensità luminosa di una lampadina lenticolare che provvede ad illuminare la zona dove opera la punta di rame la quale esiste in differenti versioni di potenza nel tipo inox o normale.

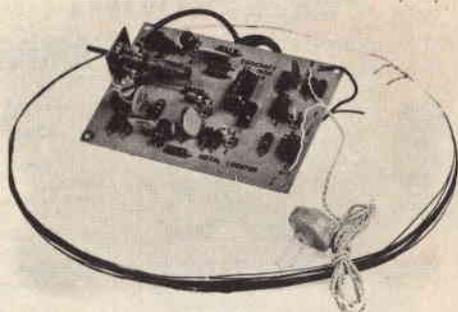
NUOVO

prezzo speciale **1500**

SALDATORE ELETTRICO TIPO USA

L'impugnatura in gomma di tipo fisiologico ne fa un attrezzo che consente di risolvere quei problemi di saldatura dove la difficile agibilità richiede un efficace presa da parte dell'operatore. Punta di rame ad alta erogazione termica, struttura in acciaio. Disponibili punte e resistenze di ricambio.

EFFICIENTISSIMO
COLLAUDATO
ECONOMICO

CERCAMETALLI, CERCA TESORI TRANSISTORIZZATO

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

9950
COMPLETO

alimentazione da batteria 9 volt profondità di penetrazione 20 - 40 cm completo istruzioni chiare e illustrate

Questo favoloso strumento lavora alimentato a batteria è leggerissimo è costituito da due oscillatori a radio frequenza che tramite una spira irradiano il suolo o qualsasi altro materiale attraverso il quale si effettua la ricerca. Le variazioni del suono che si percepiscono indicano la presenza di metalli anche non ferrosi (oro, ottone, ecc.). Indispensabile per elettrotecnici ed idraulici. Riesce facilmente e sicuramente a scovare le tracce delle condotte elettriche o di qualsiasi altro tipo di conduttura attraverso le pareti delle abitazioni, sotto la sabbia, sotto terra ecc.

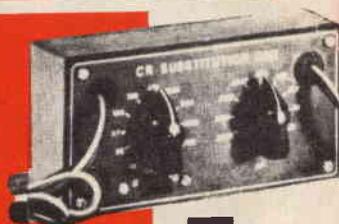
COPPIA INTERFONICI

8950

Questo interfonico a stato solido comprende una unità pilota contenente i comuni circuiti di amplificazione ed alimentazione, una unità di chiamata e risposta « satellite ». E' fornito di istruzioni e di 20 metri di cavetto di collegamento.

Di linea sobria ed elegante Di semplice e rapida messa in opera

alimentazione a batteria di 9 v interruttore regolatore di volume pulsante di chiamata

24 valori di resistenze e 9 gamme di condensat.

BOX
DI SOSTITUZIONE DI CONDENSATORI E RESISTENZE

Questa scatola di sostituzione di Resistenze e Condensatori vi consentirà di identificare rapidamente i valori ottimali dei componenti dei vostri circuiti sperimentali tramite la sostituzione con i valori campione in essa contenuti.

5950

I valori delle resistenze sono: da 15 ohm a 10 Kohm, da 15 khom a 10 megahom. Per i condensatori: 100, 1k, 4, 7k, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k picofarad.

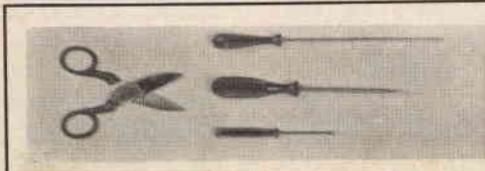
1800

OFFERTA SPECIALE

1 PINZA ISOLATA A COCCODRILLO, un paio di robuste forbici pure isolate, 3 cacciaviti di misure e spessori diversi, da cm 5 a cm 22; attrezzi di primarie produzioni di acciaio cromato. Indispensabile ad ogni radiomontatore. Scorte limitate.

ANTENNA

1200

A stilo, telescopica, cromata, in nove sezioni. Lunghezza aperta m. 1,20, chiusa 16 cm.

l'ascolto nel vostro ricevitore radio portatile autocostruito

Utile anche per piccoli trasmettitori e per apparecchiature che lavorano sulle onde medie.

QUESTO MICROSCOPIO

Vi farà vedere l'ala di una mosca, grande come un orologio

Vi apparirà 90.000 volte più grande: è il risultato di 300 x 300, cioè il quadrato dell'ingrandimento lineare del microscopio. Inoltre vi forniamo: un trattato completo illustrato su come impiegare lo strumento; un volumetto sulla dissezione degli animali; 12 vetrini già preparati da osservare.

3950

Vi offriamo un'attrezzatura completa per dilettante con la quale subito, potrete passare ore appassionanti.

E' un altoparlante rivoluzionario che si chiama Poly-planar, cioè polivalente e planare, utilizzabile nelle più svariate condizioni, nonché molto piatto: il suo spessore, è di soli 2 cm. Dimensioni cm 21 x 11 x 2

6500

Ecco altri vantaggi del Polyplanar. Vasta gamma di prestazioni - minima distorsione; robusto - sopporta il massimo dei colpi e delle vibrazioni; A prova di umidità; Modello polare bi-direzionale Alta-potenza; Leggerezza

E' un radiomicrofono di minime dimensioni che funziona senza antenna. La sua portata è di 100 - 1000 metri con emissione in modulazione di frequenza.

Completo di chiaro e illustratissimo libretto di istruzioni.

STA IN UN PACCHETTO DI SIGARETTE DA DIECI

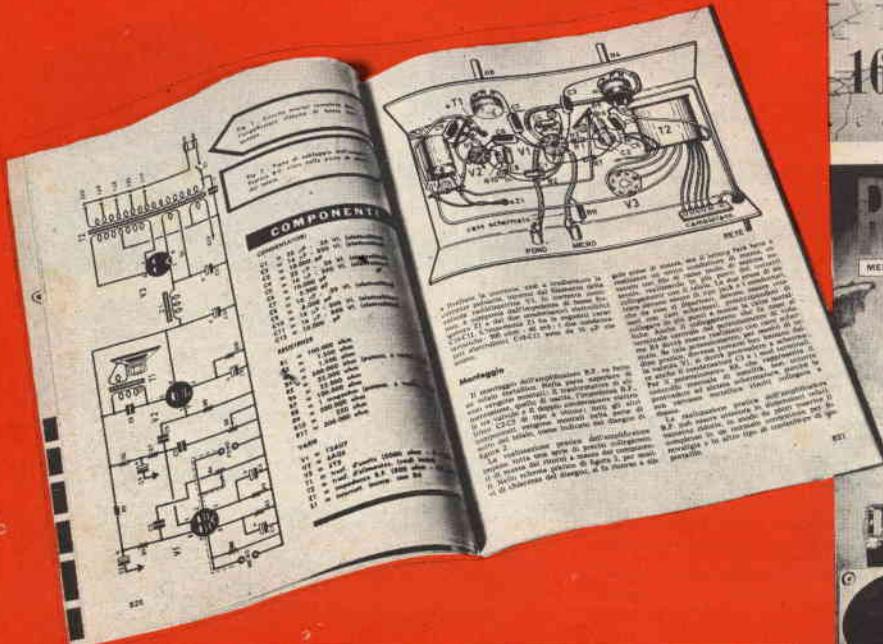
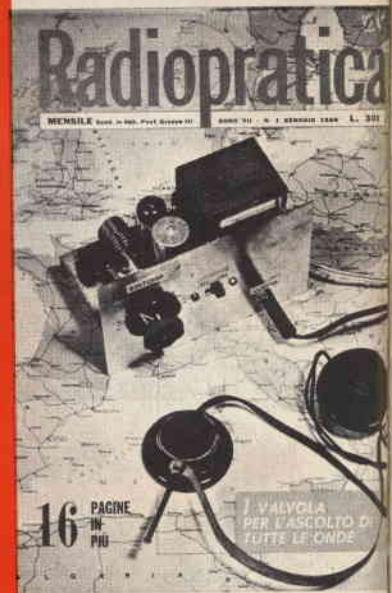
Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti.

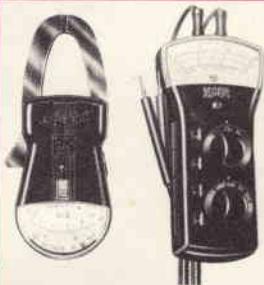
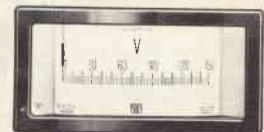
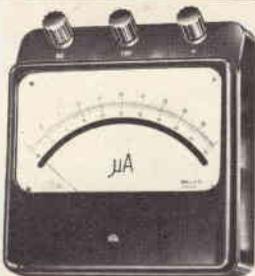
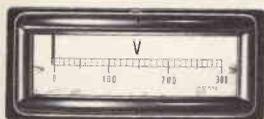
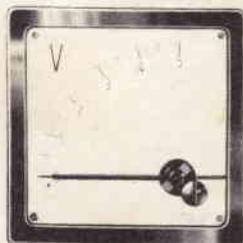
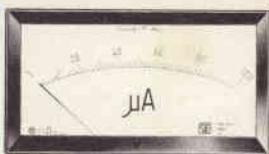
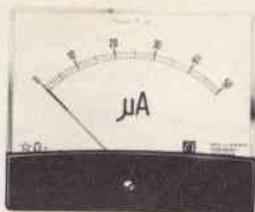
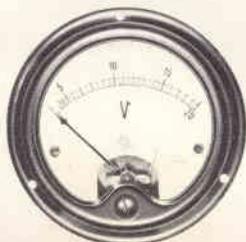
SOLO 6200

RpR postal service VIA ZURETTI 50 20125 - MILANO

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 500 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

cassinelli & c

FABBRICA STRUMENTI
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA

VIA GRADISCA, 4
TELEFONI 30.52.41/47
30.80.783
20151-MILANO

DEPOSITI IN ITALIA :

BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13

BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10

CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18

FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38

GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

PADOVA - Luigi Benedetti
C.so V. Emanuele, 103/3

PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina, trav. 304

ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 15

PUNTI DI VENDITA DELLA ORGANIZZAZIONE

IN ITALIA

FILIALI

CAP	Città	Indirizzo
20092	CINISELLO BALS.	V.le Matteotti, 66
16124	GENOVA	P.zza J. da Varagine, 7/8-R
16132	GENOVA	Via Borgoratti, 23-I-R
20124	MILANO	Via Petrella, 6
20144	MILANO	Via Cantoni, 7
80141	NAPOLI	Via C. Porzio, 10/A
00141	ROMA	V.le Carnaro, 18/A-C-D-E
00182	ROMA	Largo P. Frasinetti, 12-13-14
00152	ROMA	Via Dei Quattro Venti, 152-F

CONCESSIONARI

CAP	Città	Indirizzo
92100	AGRIGENTO	Via Empedocle-Pal C. Saeva
15100	ALESSANDRIA	Via Donizetti, 41
60100	ANCONA	Via De Gasperi, 40
52100	AREZZO	Via M. Da Caravaggio, 10
36061	BASSANO D. G.	Via Parolini Sterni, 36
32100	BELLUNO	Via Mure di Cadola
24100	BERGAMO	Via Borgo Palazzo, 90
13051	BIELLA	Via Rigola, 10/A
40122	BOLOGNA	Via G. Brugnoli, 1/A
40128	BOLOGNA	Via Lombardi, 43
39100	BOLZANO	P.zza Cristo Re, 7
25100	BRESCIA	Via Naviglio Grande, 62
09100	CAGLIARI	Via Manzoni, 21-23
95128	CATANIA	Largo Rosolino Pilo,30
62012	CIVITANOVA M.	Via G. Leopardi, 12
26100	CREMONA	Via Del Vasto, 5
44100	FERRARA	C.so Isonzo, 99
50134	FIRENZE	Via G. Milanesi, 28-30
47100	FORLI'	Via Salinatore, 47
34170	GORIZIA	C.so Italia, 187
58100	GROSSETO	Via Oberdan, 47
19100	LA SPEZIA	Via Fiume, 18
22053	LECCO	Via Don Pozzi, 1
57100	LIVORNO	Via Della Madonna, 48
62100	MACERATA	Via Spalato, 48
46100	MANTOVA	P.zza Arche, 8
98100	MESSINA	P.zza Duomo, 15
30170	MESTRE	Via Cà Rossa, 21/B
41100	MODENA	V.le Monte Kosica, 204
28100	NOVARA	Baluardo Q. Sella, 32
15067	NOVI LIGURE	Via Amendola, 25
35100	PADOVA	Via Savonarola, 107
90141	PALERMO	P.zza Castelnuovo, 48
43100	PARMA	Via Alessandria, 7
27100	PAVIA	Via G. Franchi, 6
06100	PERUGIA	Via Bonazzi, 57
61100	PESARO	Via Verdi, 14
65100	PESCARA	Via F. Guelfi, 74
29100	PIACENZA	Via IV Novembre, 58/A
51100	PISTOIA	V.le Adua, 132
50047	PRATO	Via F. Baldanzi, 16-18
97100	RAGUSA	Via Ing. Migliorisi, 27
48100	RAVENNA	V.le Baracca, 56
89100	REGGIO CALABRIA	Via Possidonia, 22/B
42100	REGGIO EMILIA	Via M. S. Michele, 5/E/F
47037	RIMINI	Via Paolo Veronese, 16
63039	S. B. DEL TRONTO	V.le De Gasperi, 2-4-6
30027	S. DONA' DI PIAVE	P.zza Rizzo, 30
53100	SIENA	V.le Sardegna, 11
05100	TERNI	Via Porta S. Angelo, 23
10152	TORINO	Via Chivasso, 8-10
10125	TORINO	Via Nizza, 34
91100	TRAPANI	C.so Vittorio Emanuele, 107
38100	TRENTO	Via Madruzzo, 29
31100	TREVISO	Via IV Novembre, 19
33100	UDINE	Via Marangoni, 87-89
21100	VARESE	Via Verdi, 26
37100	VERONA	Via Aurelio Saffi, 1
55049	VIAREGGIO	Via Rosmini, 20
36100	VICENZA	Via Monte Zovetto, 65

DISTRIBUTORI

CAP	Città	Indirizzo
00041	ALBANO LAZIALE	Borgo Garibaldi, 286
03012	ANAGNI	V.le Regina Margherita, 22
11100	AOSTA	Via Adamello, 12
83100	AVELLINO	Via Circonvallazione, 24-28
70122	BARI	Via P.pe Amedeo, 228-230
72100	BRINDISI	Via Saponea, 24
93100	CALTANISSETTA	Via R. Settimo, 10
86100	CAMPOBASSO	Via G. Marconi, 71
81100	CASERTA	Via C. Colombo, 13
21053	CASTELLANZA	V.le Lombardia, 59
03043	CASSINO	Via D'Annunzio, 65
16043	CHIAVARI	P.zza N. S. Dell'Orto, 49
87100	COSENZA	Via N. Serra, 90
12100	CUNEO	Via 28 Aprile, 19
72015	FASANO	Via Roma, 101
03100	FROSINONE	Via Marittima I, 109
18100	IMPERIA	Via Del Becchi
10015	IVREA	C.so Vercelli, 53
04100	LATINA	Via C. Battisti, 56
12086	MONDOVI'	Largo Gherbiana, 14
00048	NETTUNO	Via C. Cattaneo, 68
90141	PALERMO	Via Dante, 13
10064	PINEROLO	Via Saluzzo, 53
33170	PORDENONE	Via S. Caterina, 2
02100	RIETI	Via Degli Elci, 24
45100	ROVIGO	C.so Del Popolo, 57
18038	SAN REMO	Via M. Della Libertà, 75-77
04019	TERRACINA	P.zza Bruno Buozzi, 3
10100	TORINO	Via Pollenzo, 21
31100	TREVISO	Via Mura S. Teonisto, 12